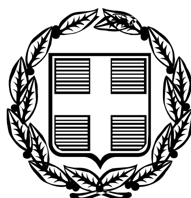


ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ **Αρ. Φύλλου 543**

18 Απριλίου 2007

ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

Αριθμ. 37353/2375

Προσαρμογή της Ελληνικής νομοθεσίας προς τις διατάξεις της Οδηγίας 2005/55**3**/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 28ης Σεπτεμβρίου 2005 «περί προσεγγίσεως των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν κατά των εκπομπών αερίων και σωματιδιακών ρύπων από τους κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση που χρησιμοποιούνται σε οχήματα, καθώς και κατά των εκπομπών αερίων ρύπων από κινητήρες επιβαλλόμενης ανάφλεξης που τροφοδοτούνται με φυσικό αέριο ή υγραέριο και χρησιμοποιούνται σε οχήματα», καθώς και των Οδηγιών 2005/78/ΕΚ της Επιτροπής της 14ης Νοεμβρίου 2005 που τροποποιεί τα παραρτήματα Ι, ΙΙ, ΙΙΙ, ΙV και VΙ της Οδηγίας 2005/55/ΕΚ και 2006/51/ΕΚ της 6ης Ιουνίου 2006 που τροποποιεί το παράρτημα Ι της Οδηγίας 2005/55/ΕΚ και το παράρτημα ΙV της Οδηγίας 2005/78/ΕΚ.

**ΟΙ ΥΠΟΥΡΓΟΙ
ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ -
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΚΑΙ
ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ -
ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ**

Έχοντας υπόψη

1. Τις διατάξεις:

α. της παρ. 2 του άρθρου 84 του Κ.Ο.Κ. που κυρώθηκε με το ν. 2696/1999 «Κύρωση του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας» (Α΄ 57)

β. των παραγράφων 1, 2 και 3 του άρθρου 1 του ν. 1338/1983 «Εφαρμογή του Κοινοτικού Δικαίου» (Α' 34) όπως τροποποιήθηκε με την παρ. 1 του άρθρου 6 του ν. 1440/1984 (Α΄70), της παραγράφου 1 ζ του άρθρου 2 του ν.1338/1983 όπως τροποποιήθηκε με το άρθρο 2 του ν. 1880/1990 (Α'39) και του άρθρου 3 του ν. 1338/1983 όπως αυτό αντικαταστάθηκε από το άρθρο 65 του ν. 1892/"1990 (Α΄101),

γ. Του άρθρου δεύτερου του ν. 2077/1992 (Α΄136) «Κύρωση της Συνθήκης για την Ευρωπαϊκή Ένωση και των σχετικών πρωτοκόλλων και δηλώσεων που περιλαμβάνονται στην Τελική πράξη»

δ. Του άρθρου 90 του «Κώδικα Νομοθεσίας για την Κυβέρνηση και τα Κυβερνητικά όργανα» όπως κωδικοποιήθηκε με το π.δ. 63/2005(Α 98)

2. Την ανάγκη συμμόρφωσης της Ελληνικής νομοθεσίας με τις διατάξεις της οδηγίας 2005/55/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 28ης Σεπτεμβρίου 2005 περί προσεγγίσεως των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν κατά των εκπομπών αερίων και σωματιδιακών ρύπων από τους κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση που χρησιμοποιούνται σε οχήματα, καθώς και κατά των εκπομπών αερίων ρύπων από κινητήρες επιβαλλόμενης ανάφλεξης που τροφοδοτούνται με φυσικό αέριο ή υγραέριο και χρησιμοποιούνται σε οχήματα.

3. Την ανάγκη συμμόρφωσης της Ελληνικής νομοθεσίας με τις διατάξεις της οδηγίας 2005/78/ΕΚ της Επιτροπής της 14ης Νοεμβρίου 2005 (EEL 313/1 της 29.11.2005) που τροποποιεί τα παραρτήματα Ι, ΙΙ, ΙΙΙ, ΙV και VΙ της Οδηγίας 2005/55/ΕΚ.

4. Την ανάγκη συμμόρφωσης της Ελληνικής νομοθεσίας με τις διατάξεις της οδηγίας 2006/51/ΕΚ της Επιτροπής της 6ης Ιουνίου 2006 (EEL 152/11 της 7.6.2006) που τροποποιεί το παράρτημα Ι της Οδηγίας 2005/55/ΕΚ και τα παραρτήματα ΙV και V της οδηγίας 2005/78/ΕΚ.

5. Το γεγονός ότι από την απόφαση αυτή δεν προκαλείται δαπάνη σε βάρος του κρατικού προϋπολογισμού, αποφασίζουμε:

Άρθρο 1
Ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας απόφασης, νοούνται ως:

α) «όχημα», κάθε όχημα που καλύπτεται από τον ορισμό του άρθρου 2 του π.δ. 431/1984 (Α 160), όπως τροποποιήθηκε με την υπ'αριθμ. 47271/3950/92 υπουργική απόφαση (Β 764/31.12.1992) και ισχύει, και προωθείται με κινητήρα ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου, με εξαίρεση τα οχήματα της κατηγορίας Μ1, με τεχνικά επιτρεπόμενη μέγιστη μάζα έμφορτου οχήματος μικρότερη από ή ίση με 3,5 τόνους·

β) «κινητήρας ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου», η πηγή κινητήριας δύναμης οχήματος για την οποία μπορεί να χορηγείται έγκριση τύπου, για ιδιαίτερη τεχνική ενότητα, όπως αυτή ορίζεται στο άρθρο 2 του π.δ. 431/1984 (Α 160), όπως τροποποιήθηκε με την υπ'αριθμ. 47271/3950/1992 υπουργική απόφαση (Β 764/31.12.92) και

ισχύει·

γ) «βελτιωμένο και σεβόμενο το περιβάλλον όχημα (EEV)», το όχημα που προωθείται με κινητήρα, ο οποίος τηρεί τις επιτρεπόμενες οριακές τιμές εκπομπής που περιλαμβάνονται στη σειρά Γ των πινάκων του σημείου 6.2.1. του παραρτήματος Ι της παρούσης.

Άρθρο 2

1. Για τύπους κινητήρων ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου και για τύπους οχημάτων που προωθούνται με κινητήρα ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου ως προς τους οποίους δεν πληρούνται οι απαιτήσεις που παρατίθενται στα παραρτήματα Ι έως VIII της παρούσης, και ιδίως στους οποίους οι εκπομπές των αερίων και σωματιδιακών ρύπων και η αδιαφάνεια των καυσαερίων του κινητήρα δεν ανταποκρίνονται στις οριακές τιμές που περιλαμβάνονται στη σειρά Α των πινάκων του σημείου 6.2.1 του παραρτήματος Ι της παρούσης, οι αρμόδιες υπηρεσίες:

α) αρνούνται τη χορήγηση έγκρισης τύπου ΕΚ σύμφωνα με το άρθρο 4 παράγραφος 1 της οδηγίας 70/156/ΕΟΚ, και

β) αρνούνται τη χορήγηση εθνικής έγκρισης τύπου.

2. Εξαιρουμένων των οχημάτων και κινητήρων που προορίζονται για εξαγωγή σε τρίτες χώρες ή των ανταλλακτικών κινητήρων που τοποθετούνται σε οχήματα που βρίσκονται ήδη σε κυκλοφορία, οι αρμόδιες υπηρεσίες, εφόσον δεν πληρούνται οι απαιτήσεις που παρατίθενται στα παραρτήματα Ι έως VIII της παρούσης, και ιδίως εφόσον οι εκπομπές των αερίων και σωματιδιακών ρύπων και η αδιαφάνεια των καυσαερίων του κινητήρα δεν ανταποκρίνονται στις οριακές τιμές που περιλαμβάνονται στη σειρά Α των πινάκων του σημείου 6.2.1 του παραρτήματος Ι της παρούσης:

α) θεωρούν ότι τα πιστοποιητικά συμμόρφωσης τα οποία συνοδεύουν τα καινούργια οχήματα ή τους καινούργιους κινητήρες σύμφωνα με την οδηγία 70/156/ΕΟΚ, δεν ισχύουν πλέον για τους σκοπούς του άρθρου 7 παράγραφος 1 της εν λόγω οδηγίας, και

β) απαγορεύουν την ταξινόμηση, την πώληση, τη θέση σε κυκλοφορία ή τη χρήση καινούργιων οχημάτων που προωθούνται με κινητήρα ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου καθώς και την πώληση ή τη χρήση καινούργιων κινητήρων ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου

3. Με την επιφύλαξη των παραγράφων 1 και 2, από 1ης Οκτωβρίου 2003, και εξαιρουμένων των οχημάτων και κινητήρων που προορίζονται για εξαγωγή σε τρίτες χώρες, ή των ανταλλακτικών κινητήρων που τοποθετούνται σε οχήματα που βρίσκονται ήδη σε κυκλοφορία, οι αρμόδιες υπηρεσίες, για τους τύπους κινητήρων αερίου και για τους τύπους οχημάτων που προωθούνται με κινητήρα αερίου που δεν πληρούν τις απαιτήσεις που παρατίθενται στα παραρτήματα Ι έως VIII της παρούσης:

α) θεωρούν ότι τα πιστοποιητικά συμμόρφωσης τα οποία συνοδεύουν τα καινούργια οχήματα ή τους καινούργιους κινητήρες σύμφωνα με την οδηγία 70/156/ΕΟΚ, δεν ισχύουν πλέον για τους σκοπούς του άρθρου 7 παράγραφος 1 της εν λόγω οδηγίας, και

β) απαγορεύουν την ταξινόμηση, την πώληση, τη θέση σε κυκλοφορία ή τη χρήση καινούργιων οχημάτων, καθώς και την πώληση ή τη χρήση καινούργιων κινητήρων

4. Αν πληρούνται οι απαιτήσεις που παρατίθενται στα παραρτήματα Ι έως VIII και στα άρθρα 3 και 4, ιδίως όπου οι εκπομπές των αερίων και σωματιδιακών ρύπων και η αδιαφάνεια των καυσαερίων του κινητήρα τηρούν τις οριακές τιμές που περιλαμβάνονται στη σειρά Β1 ή στη σειρά Β2 ή στις επιτρεπόμενες οριακές τιμές που περιλαμβάνονται στη σειρά Γ των πινάκων στο σημείο 6.2.1 του παραρτήματος Ι της παρούσης, οι αρμόδιες υπηρεσίες για λόγους σχετικούς με τις εκπομπές των αερίων και σωματιδιακών ρύπων και με την αδιαφάνεια των καυσαερίων από κινητήρα:

α) επιτρέπουν τη χορήγηση έγκρισης τύπου ΕΚ που προβλέπεται στο άρθρο 4 παράγραφος 1 της οδηγίας 70/156/ΕΟΚ καθώς και τη χορήγηση εθνικής έγκρισης τύπου για τύπους οχημάτων που προωθούνται με κινητήρα ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου

β) επιτρέπουν την ταξινόμηση, πώληση, θέση σε κυκλοφορία ή χρήση καινούργιων οχημάτων που προωθούνται με κινητήρα ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου

γ) επιτρέπουν τη χορήγηση έγκρισης τύπου ΕΚ για τύπους κινητήρων ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου·

δ) επιτρέπουν την πώληση ή χρήση νέων κινητήρων ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου.

5. Από 1ης Οκτωβρίου 2005, για τύπους κινητήρων ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου και για τύπους οχημάτων που προωθούνται με κινητήρα ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου που δεν πληρούν τις απαιτήσεις που παρατίθενται στα παραρτήματα Ι έως VIII και τα άρθρα 3 και 4, και ιδίως των οποίων οι εκπομπές των αερίων και σωματιδιακών ρύπων και η αδιαφάνεια των καυσαερίων του κινητήρα δεν ανταποκρίνονται στις οριακές τιμές που περιλαμβάνονται στη σειρά Β1 των πινάκων του σημείου 6.2.1 του παραρτήματος Ι, της παρούσης, οι αρμόδιες υπηρεσίες:

α) αρνούνται τη χορήγηση έγκρισης τύπου ΕΚ σύμφωνα με το άρθρο 4 παράγραφος 1 της οδηγίας70/156/ΕΟΚ, και

β) αρνούνται τη χορήγηση εθνικής έγκρισης τύπου.

6. Από 1ης Οκτωβρίου 2006, και εξαιρουμένων των οχημάτων και κινητήρων που προορίζονται για εξαγωγή σε τρίτες χώρες ή των ανταλλακτικών κινητήρων που τοποθετούνται σε οχήματα που βρίσκονται ήδη σε κυκλοφορία, οι αρμόδιες υπηρεσίες, εφόσον δεν πληρούνται οι απαιτήσεις που παρατίθενται στα παραρτήματα Ι έως VIII και στα άρθρα 3 και 4 της παρούσης, και ιδίως εφόσον οι εκπομπές των αερίων και σωματιδιακών ρύπων και η αδιαφάνεια των καυσαερίων του κινητήρα δεν ανταποκρίνονται στις οριακές τιμές που περιλαμβάνονται στη σειρά Β1 των πινάκων του σημείου 6.2.1 του παραρτήματος Ι της παρούσης:

α) θεωρούν ότι τα πιστοποιητικά συμμόρφωσης που συνοδεύουν τα καινούργια οχήματα ή τους καινούργιους κινητήρες σύμφωνα με την οδηγία 70/156/ΕΟΚ, δεν ισχύουν πλέον για τους σκοπούς του άρθρου 7 παράγραφος 1 της εν λόγω οδηγίας, και

β) απαγορεύουν την ταξινόμηση, την πώληση, τη θέση σε κυκλοφορία ή τη χρήση καινούργιων οχημάτων που προωθούνται με κινητήρα ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου, καθώς και την πώληση ή τη χρήση καινούργιων

κινητήρων ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου.

7. Από 1ης Οκτωβρίου 2008, για τύπους κινητήρων ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου και για τύπους οχημάτων που προωθούνται με κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου που δεν πληρούν τις απαιτήσεις που παρατίθενται στα παραρτήματα Ι έως VIII και στα άρθρα 3 και 4 της παρούσης, και ιδίως των οποίων οι εκπομπές των αερίων και σωματιδιακών ρύπων και η αδιαφάνεια των καυσαερίων του κινητήρα δεν ανταποκρίνονται στις οριακές τιμές που περιλαμβάνονται στη σειρά Β2 των πινάκων του σημείου 6.2.1 του παραρτήματος Ι της παρούσης, οι αρμόδιες υπηρεσίες:

α) αρνούνται τη χορήγηση έγκρισης τύπου ΕΚ σύμφωνα με το άρθρο 4 παράγραφος 1 της οδηγίας 70/156/ΕΟΚ, και

β) αρνούνται τη χορήγηση εθνικής έγκρισης τύπου.

8. Από 1ης Οκτωβρίου 2009, και εξαιρουμένων των οχημάτων και κινητήρων που προορίζονται για εξαγωγή σε τρίτες χώρες ή των ανταλλακτικών κινητήρων που τοποθετούνται σε οχήματα που βρίσκονται ήδη σε κυκλοφορία, οι αρμόδιες υπηρεσίες, εφόσον δεν πληρούνται οι απαιτήσεις που παρατίθενται στα παραρτήματα Ι έως VIII και στα άρθρα 3 και 4 της παρούσης, και ιδίως εφόσον οι εκπομπές των αερίων και σωματιδιακών ρύπων και η αδιαφάνεια των καυσαερίων του κινητήρα δεν ανταποκρίνονται στις οριακές τιμές που περιλαμβάνονται στη σειρά Β2 των πινάκων του σημείου 6.2.1 του παραρτήματος Ι της παρούσης:

α) θεωρούν ότι τα πιστοποιητικά συμμόρφωσης που συνοδεύουν τα καινούργια οχήματα ή τους καινούργιους κινητήρες σύμφωνα με την οδηγία 70/156/ΕΟΚ, δεν ισχύουν πλέον για τους σκοπούς του άρθρου 7 παράγραφος 1 της εν λόγω οδηγίας, και

β) απαγορεύουν την ταξινόμηση, την πώληση, τη θέση σε κυκλοφορία ή τη χρήση καινούργιων οχημάτων που προωθούνται με κινητήρα ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου καθώς και την πώληση ή τη χρήση καινούργιων κινητήρων ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου.

9. Σύμφωνα με την παράγραφο 4, οι κινητήρες που πληρούν τις απαιτήσεις που παρατίθενται στα παραρτήματα Ι έως VIII, και ιδίως τηρούν τις οριακές τιμές εκπομπών που περιλαμβάνονται στη σειρά Γ των πινάκων του σημείου 6.2.1 του παραρτήματος Ι της παρούσης, θεωρούνται ότι συμμορφώνονται προς τις απαιτήσεις των παραπάνω παραγράφων 1, 2 και 3.

Σύμφωνα με την παραπάνω παράγραφο 4, οι κινητήρες που πληρούν τις απαιτήσεις που παρατίθενται στα παραρτήματα Ι έως VIII και στα άρθρα 3 και 4, και ιδίως τηρούν τις οριακές τιμές εκπομπών που περιλαμβάνονται στη σειρά Γ των πινάκων του σημείου 6.2.1 του παραρτήματος Ι της παρούσης, θεωρούνται ότι συμμορφώνονται προς τις απαιτήσεις των παραγράφων 1 έως 3 και 5 έως 8.

10. Για κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου οι οποίοι, στο πλαίσιο της έγκρισης τύπου, πρέπει να τηρούν τις οριακές τιμές εκπομπών που ορίζονται στο παράρτημα Ι σημείο 6.2.1 ισχύουν τα εξής:

Σε όλες τις τυχαία επιλεγείσες καταστάσεις φορτίου εντός μιας συγκεκριμένης περιοχής ελέγχου και εξαιρουμένων ορισμένων ειδικών συνθηκών λειτουργίας του κινητήρα που δεν υπόκεινται σε ανάλογη διάταξη, οι τιμές εκπομπών που μετρώνται κατά τη διάρκεια χρονικού διαστήματος 30 μόνο δευτερολέπτων δεν πρέπει να υπερβαίνουν τις οριακές τιμές που ορίζονται στις σειρές Β2 και Γ των πινάκων του σημείου 6.2.1 του παραρτήματος Ι κατά ποσοστό μεγαλύτερο του 100%. Η περιοχή ελέγχου για την οποία ισχύει το ποσοστό του οποίου απαγορεύεται η υπέρβαση και οι εξαιρούμενες συνθήκες λειτουργίας του κινητήρα ορίζονται σύμφωνα με τη διαδικασία που αναφέρεται στο άρθρο 7 παράγραφος 1 της οδηγίας 2005/55/ΕΚ.

Άρθρο 3
Διάρκεια ζωής (ανθεκτικότητα) των συστημάτων ελέγχου των εκπομπών

1. Από 1ης Οκτωβρίου 2005, για τις νέες εγκρίσεις τύπου και από 1ης Οκτωβρίου 2006, για όλες τις εγκρίσεις τύπου, ο κατασκευαστής αποδεικνύει ότι ο κινητήρας ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου που έχει λάβει έγκριση τύπου σύμφωνα με τις οριακές τιμές που περιλαμβάνονται στη σειρά Β1, στη σειρά Β2 ή στη σειρά Γ των πινάκων του σημείου 6.2.1 του παραρτήματος Ι, πληροί αυτές τις οριακές τιμές για διάρκεια ζωής:

α) 100 000 χιλιομέτρων ή πέντε ετών, όποιο είναι προγενέστερο, σε περίπτωση κινητήρων που τοποθετούνται σε οχήματα κατηγορίας Ν1 και Μ2.

β) 200 000 χιλιομέτρων ή έξι ετών, όποιο είναι προγενέστερο, σε περίπτωση κινητήρων που τοποθετούνται σε οχήματα κατηγορίας Ν2, Ν3 με μέγιστη τεχνικά επιτρεπόμενη μάζα που να μην υπερβαίνει τους 16 τόνους και Μ3 κατηγορίας Ι, κατηγορίας ΙΙ και κατηγορίας Α, και κατηγορίας Β με μέγιστη τεχνικά επιτρεπόμενη μάζα που να μην υπερβαίνει τους 7,5 τόνους·

γ) 500 000 χιλιομέτρων ή επτά ετών, όποιο είναι προγενέστερο, σε περίπτωση κινητήρων που τοποθετούνται σε οχήματα κατηγορίας Ν3 με μέγιστη τεχνικά επιτρεπόμενη μάζα που υπερβαί νει τους 16 τόνους και Μ3, κατηγορίας ΙΙΙ και κατηγορίας Β με μέγιστη τεχνικά επιτρεπόμενη μάζα που υπερβαίνει τους 7,5 τόνους.

Από 1ης Οκτωβρίου 2005, για τους νέους τύπους και από 1ης Οκτωβρίου 2006 για όλους τους τύπους, οι εγκρίσεις τύπου που χορηγούνται για οχήματα απαιτούν επίσης να επιβεβαιώνεται η καλή λειτουργία των αντιρρυπαντικών διατάξεων κατά τη διάρκεια της κανονικής διάρκειας ζωής ενός οχήματος υπό ομαλές συνθήκες λειτουργίας (έλεγχος της συμμόρφωσης εν χρήσει οχημάτων που συντηρούνται και χρησιμοποιούνται κανονικά).

Άρθρο 4
Ενσωματωμένα στο όχημα συστήματα διάγνωσης

1. Από 1ης Οκτωβρίου 2005 για τις νέες εγκρίσεις τύπου οχημάτων και από 1ης Οκτωβρίου 2006 για όλες τις εγκρίσεις τύπου, κινητήρας ανάφλεξης με συμπίεση που έχει λάβει έγκριση τύπου όσον αφορά τις οριακές τιμές εκπομπών οι οποίες περιλαμβάνονται στη σειρά Β1 ή στη σειρά Γ των πινάκων του σημείου 6.2.1 του παραρτήματος Ι, ή όχημα που προωθείται με τέτοιον κινητήρα, εφοδιάζεται με ενσωματωμένο στο όχημα σύστημα διάγνωσης (OBD) που ειδοποιεί τον οδηγό ότι εντοπίσθηκε βλάβη, σε περίπτωση υπέρβασης των οριακών τιμών κατωφλίου του συστήματος OBD οι οποίες περιλαμβάνονται στη σειρά Β1 ή στη σειρά Γ του πίνακα

της παραγράφου 3 του άρθρου 4 της παρούσης.

Στην περίπτωση των συστημάτων μετεπεξεργασίας των καυσαερίων, το σύστημα OBD μπορεί να παρακολουθεί για τον εντοπισμό σοβαρών λειτουργικών βλαβών σε οποιοδήποτε από τα ακόλουθα:

α) στον καταλύτη, εφόσον έχει τοποθετηθεί ως ξεχωριστή μονάδα, που ενδέχεται να αποτελεί ή όχι τμήμα του συστήματος εξουδετέρωσης των NOx ή του φίλτρου σωματιδίων ντίζελ·

β) στο σύστημα εξουδετέρωσης των NOx, αν υπάρχει·

γ) στο φίλτρο σωματιδίων ντίζελ, αν υπάρχει· ή

δ) στο συνδυασμένο σύστημα εξουδετέρωσης των NOx και φίλτρου σωματιδίων ντίζελ.

2. Από 1ης Οκτωβρίου 2008, για τις νέες εγκρίσεις τύπου και από 1ης Οκτωβρίου 2009, για όλες τις εγκρίσεις τύπου, κινητήρας ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου που έχει λάβει έγκριση τύπου όσον αφορά τις οριακές τιμές εκπομπών οι οποίες περιλαμβάνονται στη σειρά Β2 ή στη σειρά Γ των πινάκων του σημείου 6.2.1 του παραρτήματος I, ή όχημα που προωθείται με τέτοιον κινητήρα, εφοδιάζεται με σύστημα OBD το οποίο ειδοποιεί τον οδηγό για την παρουσία βλάβης, σε περίπτωση υπέρβασης των οριακών τιμών κατωφλίου του συστήματος OBD που περιλαμβάνονται στη σειρά Β2 ή στη σειρά Γ του πίνακα της παραγράφου 3.

Το σύστημα OBD πρέπει επίσης να περιλαμβάνει διεπαφή μεταξύ της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου του κινητήρα (EECU) και οποιουδήποτε άλλου ηλεκτρικού ή ηλεκτρονικού συστήματος του κινητήρα ή του οχήματος που παρέχουν εισροή ή δέχονται εκροή από τη μονάδα EECU και επηρεάζουν την ορθή λειτουργία του συστήματος ελέγχου των εκπομπών, όπως τη διεπαφή μεταξύ του EECU και μιας μονάδας ηλεκτρονικού ελέγχου της μετάδοσης.

3. Οι οριακές τιμές κατωφλίου του OBD είναι οι ακόλουθες:

Σειρά	Κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση	
	Μάζα οξειδίων του αζώτου (NOx) g/kWh	Μάζα σωματιδίων (PT) g/kWh
Β1 (2005)	7,0	0,1
Β2 (2008)	7,0	0,1
Γ (EEV)	7,0	0,1

4. Διασφαλίζεται η απεριόριστη και ενιαία πρόσβαση στα δεδομένα των διαγνωστικών συστημάτων OBD για λόγους ελέγχου, διάγνωσης, συντήρησης και επισκευής, σύμφωνα με τις σχετικές διατάξεις της οδηγίας 70/220/ΕΟΚ και τις διατάξεις σχετικά με τα ανταλλακτικά για τη διασφάλιση της συμβατότητας προς τα διαγνωστικά συστήματα OBD.

Άρθρο 5
Παραρτήματα της οδηγίας 2005/55/ΕΚ

Ενσωματώνονται στο παρόν άρθρο τα παραρτήματα I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII και X της οδηγίας 2005/55/ΕΚ και αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα της παρούσας. Ειδικότερα ενσωματώνονται:

1. το παράρτημα I της οδηγίας 2005/55/ΕΚ όπως τροποποιήθηκε με το παράρτημα I της οδηγίας 2005/78/ΕΚ και στη συνέχεια όπως τροποποιήθηκε με το παράρτημα I της οδηγίας 2006/51/ΕΚ.

2. τα παραρτήματα II, III, IV και VI της οδηγίας 2005/55/ΕΚ όπως τροποποιήθηκαν με το Παράρτημα I της οδηγίας 2005/78/ΕΚ.

3. τα παραρτήματα V, VII, VIII και X της οδηγίας 2005/55/ΕΚ.

▼B

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ, ΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ, ΑΙΤΗΣΗ ΓΙΑ ΕΓΚΡΙΣΗ ΤΥΠΟΥ ΕΚ, ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ ΚΑΙ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

▼M1

1. ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Η παρούσα οδηγία εφαρμόζεται στον έλεγχο των αερίων και των σωματιδιακών ρύπων, στην ωφέλιμη διάρκεια ζωής του αντιρρυπαντικού εξοπλισμού, στη συμμόρφωση των εν χρήσει οχημάτων/κινητήρων και των ενσωματωμένων διαγνωστικών συστημάτων (OBD) όλων των μηχανοκίνητων οχημάτων που είναι εξοπλισμένα με κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση και στους αέριους ρύπους, στην ωφέλιμη διάρκεια ζωής, τη συμμόρφωση των εν χρήσει οχημάτων/κινητήρων και των ενσωματωμένων διαγνωστικών συστημάτων (OBD) όλων των μηχανοκίνητων οχημάτων που είναι εξοπλισμένα με κινητήρες επιβαλλόμενης ανάφλεξης που τροφοδοτούνται με φυσικό αέριο ή υγραέριο (LPG) και με κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση και επιβαλλόμενης ανάφλεξης όπως διευκρινίζεται στο άρθρο 1, εκτός από τους κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση των οχημάτων της κατηγορίας N_1, N_2 και M_2 και των κινητήρων επιβαλλόμενης ανάφλεξης που τροφοδοτούνται με φυσικό αέριο ή υγραέριο (LPG) των οχημάτων της κατηγορίας N_1 ο τύπος των οποίων έχει εγκριθεί στο πλαίσιο της οδηγίας 70/220/ΕΟΚ του Συμβουλίου ([1]).

2. ΟΡΙΣΜΟΙ

2.1. Για τους σκοπούς της παρούσας οδηγίας, ισχύουν οι ακόλουθοι ορισμοί:

"έγκριση κινητήρα (σειράς κινητήρων)" νοείται η έγκριση ενός τύπου κινητήρα (σειράς κινητήρων) ως προς το επίπεδο εκπομπών αερίων και σωματιδιακών ρύπων·

"βοηθητική στρατηγική ελέγχου των εκπομπών (AECS)" νοείται μια στρατηγική ελέγχου των εκπομπών που ενεργοποιείται ή τροποποιεί τη βασική στρατηγική ελέγχου των εκπομπών για έναν συγκεκριμένο σκοπό ή σκοπούς και ανταποκρινόμενη σε συγκεκριμένη δέσμη συνθηκών περιβάλλοντος ή/και λειτουργίας, π.χ. ταχύτητα του οχήματος, ταχύτητα του κινητήρα, χρησιμοποιούμενη ταχύτητα, θερμοκρασία του αναρροφώμενου αέρα, ή πίεση εισαγωγής·

"βασική στρατηγική ελέγχου των εκπομπών (BECS)" νοείται μια στρατηγική ελέγχου των εκπομπών που είναι ενεργή σε όλη τη διάρκεια της κλίμακας στροφών και φορτίου λειτουργίας του κινητήρα εκτός αν έχει ενεργοποιηθεί η AECS. Παραδείγματα του BECS είναι, τα ακόλουθα αλλά δεν περιορίζονται σε αυτά,

χάρτης εφαρμογής του χρονισμού του κινητήρα·

χάρτης λειτουργίας του συστήματος EGR·

χάρτης εφαρμογής του αντιδραστηρίου του SCR καταλύτη·

"συνδυασμένο σύστημα εξουδετέρωσης των NO_x και φίλτρου σωματιδίων" νοείται ένα σύστημα μετεπεξεργασίας των καυσαερίων που προορίζεται να μειώσει ταυτόχρονα τις εκπομπές οξειδίων του αζώτου (NO_x) και των σωματιδιακών ρύπων (PT);

"συνεχής αναγέννηση" νοείται η διαδικασία αναγέννησης του συστήματος μετεπεξεργασίας των καυσαερίων που γίνεται είτε μόνιμα είτε τουλάχιστον σε κάθε δοκιμή ETC. Μια διαδικασία αναγέννησης αυτού του είδους δεν απαιτεί ειδική διαδικασία δοκιμής·

"περιοχή ελέγχου" νοείται η περιοχή μεταξύ των στροφών κινητήρα A και Γ και μεταξύ των ποσοστών 25 και 100 % του φορτίου·

"δηλούμενη μέγιστη ισχύς (P_{max})" νοείται η μέγιστη ισχύς σε kW ΕΕ (καθαρά ισχύς), που δηλώνεται από τον κατασκευαστή στην αίτησή του για έγκριση τύπου·

([1]) ΕΕ L 76 της 6.4.1970, σ. 1· οδηγία όπως τροποποιήθηκε τελευταία από την οδηγία 2003/76/ΕΚ (ΕΕ L 206 της 15.8.2003, σ. 29).

▼M2

"στρατηγικές αναστολής" νοούνται:

μια AECS που μειώνει την αποτελεσματικότητα του ελέγχου των εκπομπών όσον αφορά την BECS κάτω από συνθήκες που είναι εύλογα αναμενόμενες κατά την κανονική λειτουργία και χρήση του οχήματος,

μια BECS που εισάγει διάκριση μεταξύ της λειτουργίας σε μια τυποποιημένη δοκιμή έγκρισης τύπου και άλλων λειτουργιών και παρέχει ένα κατώτερο επίπεδο ελέγχου των εκπομπών κάτω από συνθήκες που δεν περιλαμβάνονται ουσιαστικά στις ισχύουσες διαδικασίες δοκιμής για την έγκριση του τύπου, ή

ένα OBD ή μια στρατηγική παρακολούθησης του ελέγχου των εκπομπών που εισάγει διάκριση μεταξύ της λειτουργίας σε μια τυποποιημένη δοκιμή έγκρισης τύπου και άλλων λειτουργιών και παρέχει ένα χαμηλότερο επίπεδο ικανότητας ελέγχου των εκπομπών (από άποψη χρόνου και ακρίβειας) κάτω από συνθήκες που δεν περιλαμβάνονται ουσιαστικά στις ισχύουσες διαδικασίες δοκιμής για την έγκριση τύπου·

▼M1

"σύστημα εξουδετέρωσης των NO_x" νοείται ένα σύστημα μετεπεξεργασίας των καυσαερίων που σχεδιάστηκε για να μειώνει τις εκπομπές οξειδίων του αζώτου (NO_x) [π.χ. υπάρχουν σήμερα παθητικοί και ενεργοί φτωχού μίγματος καταλύτες NO_x, απορροφητές NO_x και συστήματα επιλεκτικής καταλυτικής αναγωγής (SCR)]·

"χρόνος καθυστέρησης" νοείται ο χρόνος μεταξύ της αλλαγής του στοιχείου που πρέπει να μετρηθεί στο σημείο αναφοράς και της απόκρισης του συστήματος 10 % της τελικής ανάγνωσης (t_{10}). Για τα αέρια, είναι βασικά ο χρόνος μεταφοράς του στοιχείου που μετράται από τον καθετήρα δειγματοληψίας έως τον ανιχνευτή. Για το χρόνο καθυστέρησης, ο καθετήρας δειγματοληψίας ορίζεται ως το σημείο αναφοράς·

"κινητήρας ντήζελ" νοείται ο κινητήρας που λειτουργεί βάσει της αρχής της συμπίεσης με ανάφλεξη·

"δοκιμή ELR" νοείται ο κύκλος δοκιμών που συνίσταται από ακολουθία βαθμίδων φόρτισης σε σταθερές στροφές κινητήρα προς εφαρμογή σύμφωνα με το τμήμα 6.2 του παρόντος παραρτήματος·

"δοκιμή ESC" νοείται ο κύκλος δοκιμών που συνίσταται από 13 σταθερές συνθήκες λειτουργίας προς εφαρμογή σύμφωνα με το τμήμα 6.2 του παρόντος παραρτήματος·

"δοκιμή ETC" νοείται ένας κύκλος δοκιμών που συνίσταται από 1 800 μεταβατικές συνθήκες λειτουργίας μεταβαλλόμενες ανά δευτερόλεπτο, προς εφαρμογή σύμφωνα με το τμήμα 6.2 του παρόντος παραρτήματος·

"στοιχείο σχεδιασμού" νοείται σε σχέση με το όχημα ή τον κινητήρα,

οποιοδήποτε σύστημα ελέγχου, περιλαμβάνοντας το λογισμικό ηλεκτρονικών υπολογιστών, τα ηλεκτρονικά συστήματα ελέγχου και τη λογική υπολογιστή·

οποιαδήποτε διακρίβωση του συστήματος ελέγχου

το αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης συστημάτων

ή

οποιοδήποτε στοιχείο υλικού εξοπλισμού·

"ελάττωμα που σχετίζεται με τις εκπομπές" νοείται η έλλειψη ή η απόκλιση από τις κανονικές ανοχές στην παραγωγή όσον αφορά το σχεδιασμό, τα υλικά ή την εργασία σε διάταξη, σύστημα ή συναρμολόγηση που επηρεάζει οποιαδήποτε παράμετρο, προδιαγραφή ή στοιχείο που ανήκει στο σύστημα ελέγχου των εκπομπών. Η απουσία ενός στοιχείου ενδέχεται να θεωρηθεί "ελάττωμα που σχετίζεται με τις εκπομπές"·

"στρατηγική ελέγχου των εκπομπών (ECS)" νοείται ένα στοιχείο ή μια σειρά στοιχείων σχεδιασμού που έχει ενσωματωθεί στο γενικό σχεδιασμό του συστήματος του κινητήρα ή του οχήματος για τους σκοπούς του ελέγχου των καυσαερίων που περιλαμβάνει μια BECS και μια σειρά AECS·

"σύστημα ελέγχου των εκπομπών" νοείται το σύστημα μετεπεξεργασίας καυσαερίων, ο (οι) ηλεκτρονικός(-οί) ελεγκτής(-ές) ρύθμισης του συστήματος του κινητήρα και οποιοδήποτε στοιχείο του κινητήρα που συνδέεται με τις εκπομπές στην εξάτμιση που τροφοδοτεί με δεδομένα ή λαμβάνει δεδομένα από τον (τους) ηλεκτρονικό(-ούς)

▼M1

ελεγκτή(-ές), και, όπου χρειάζεται, η διεπαφή επικοινωνίας (υλικό εξοπλισμού και μηνύματα) μεταξύ της (των) μονάδας(-ων) ηλεκτρονικού ελέγχου του κινητήρα (EECU) και οποιουδήποτε άλλου συστήματος κίνησης ή μονάδας ελέγχου του οχήματος όσον αφορά τη ρύθμιση των εκπομπών·

''σειρά κινητήρων με σύστημα μετεπεξεργασίας των καυσαερίων'' νοείται, για τη δοκιμή σε πρόγραμμα συσσώρευσης λειτουργίας ώστε να καθοριστούν οι συντελεστές φθοράς σύμφωνα με το παράρτημα II της οδηγίας 2005/78/ΕΚ της Επιτροπής, της 14ης Νοεμβρίου 2005, για την εφαρμογή της οδηγίας 2005/55/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν κατά των εκπομπών αερίων και σωματιδιακών ρύπων από τους κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση που χρησιμοποιούνται σε οχήματα, καθώς και κατά των εκπομπών αερίων ρύπων από κινητήρες επιβαλλόμενης ανάφλεξης που τροφοδοτούνται με φυσικό αέριο ή υγραέριο και χρησιμοποιούνται σε οχήματα και την τροποποίηση των παραρτημάτων I, II, III, IV και VI της εν λόγω οδηγίας (1), και να ελεγχθεί η συμμόρφωση των εν χρήσει οχημάτων/κινητήρων προς το παράρτημα III της οδηγίας 2005/78/ΕΚ, η ομαδοποίηση κινητήρων από τον κατασκευαστή που συμμορφώνονται με τον ορισμό της σειράς κινητήρων αλλά χωρίζονται σε υποομάδες κινητήρων που χρησιμοποιούν παρόμοιο σύστημα μετεπεξεργασίας καυσαερίων·

''σύστημα κινητήρων'' νοείται ο κινητήρας, το σύστημα ελέγχου των εκπομπών και η διεπαφή επικοινωνίας (υλικό εξοπλισμού και μηνύματα) μεταξύ της (των) μονάδας(-ων) ηλεκτρονικού ελέγχου του κινητήρα (EECU) και οποιουδήποτε άλλου συστήματος κίνησης ή μονάδας ελέγχου του οχήματος·

''κατηγορία κινητήρων'' νοείται η ομαδοποίηση από τον κατασκευαστή κινητήρων, οι οποίοι, βάσει του σχεδιασμού, όπως αυτός ορίζεται στο παράρτημα II προσάρτημα 2 της παρούσας οδηγίας, έχουν όμοια χαρακτηριστικά ως προς τις εκπομπές καυσαερίων· όλα τα μέλη της σειράς πρέπει να ανταποκρίνονται στις ισχύουσες οριακές τιμές εκπομπών·

''κλίμακα στροφών λειτουργίας κινητήρα'' νοείται η κλίμακα στροφών του κινητήρα που χρησιμοποιείται με την μεγαλύτερη συχνότητα κατά τη λειτουργία του σε πραγματικές συνθήκες μεταξύ των χαμηλών και των υψηλών στροφών, όπως ορίζεται στο παράρτημα III της παρούσας οδηγίας·

''στροφές κινητήρα A, B και Γ'' νοούνται οι στροφές δοκιμής εντός της κλίμακας στροφών λειτουργίας του κινητήρα προς χρήση κατά τη δοκιμή ESC και τη δοκιμή ELR, όπως ορίζεται στο παράρτημα III, προσάρτημα 1 της παρούσας οδηγίας·

''ρυθμίσεις κινητήρα'' νοούνται μια ειδική διάταξη κινητήρα/οχήματος που περιλαμβάνει τη στρατηγική ελέγχου των εκπομπών (ECS), μια ενιαία κατάταξη της απόδοσης του κινητήρα (καμπύλη πλήρους φορτίου εγκεκριμένου τύπου) και, εάν χρησιμοποιείται, μια δέσμη κοφτών ροπής·

''τύπος κινητήρα'' νοείται μια κατηγορία κινητήρων που δεν παρουσιάζουν διαφορές ως προς τα κύρια χαρακτηριστικά τους όπως ορίζονται στο παράρτημα II της παρούσας οδηγίας·

''σύστημα μετεπεξεργασίας καυσαερίων'' νοείται ένας καταλύτης (οξειδωτικός ή τριοδικός), φίλτρο σωματιδίων, σύστημα εξουδετέρωσης των NO_x, συνδυασμένο σύστημα εξουδετέρωσης των NO_x και φίλτρου σωματιδίων ή οποιαδήποτε άλλη διάταξη μείωσης των εκπομπών που εγκαθίσταται κατάντη του κινητήρα. Ο ορισμός αυτός αποκλείει την ανακυκλοφορία καυσαερίων, η οποία, αν υπάρχει, θεωρείται αναπόσπαστο μέρος του συστήματος του κινητήρα·

''κινητήρας αερίου'', νοείται ο κινητήρας επιβαλλόμενης ανάφλεξης που τροφοδοτείται με φυσικό αέριο (NG) ή υγραέριο (LPG)·

''αέριοι ρύποι'' νοούνται το μονοξείδιο του άνθρακα, οι υδρογονάνθρακες (με παραδοχή αναλογίας $CH_{1,85}$ για το ντήζελ, $CH_{2,525}$ για το υγραέριο LGP και $CH_{2,93}$ για το φυσικό αέριο GN (NMHC), και με παραδοχή μοριακού τύπου $CH_3O_{0,5}$ για την αιθανόλη που χρησιμοποιείται ως καύσιμο κινητήρων ντήζελ), το μεθάνιο (με παραδοχή αναλογίας CH_4 για το NG) και τα οξείδια του αζώτου εκφρασμένα σε ισοδύναμα διοξειδίου του αζώτου (NO_2)·

(1) ΕΕ L 313 της 29.11.2005, σ. 1.

▼M1

''υψηλές στροφές (n_{hi})'' νοούνται οι μέγιστες στροφές του κινητήρα στις οποίες αποδίδει το 70 % της δηλούμενης μέγιστης ισχύος·

''χαμηλές στροφές (n_{lo})'' νοούνται οι ελάχιστες στροφές του κινητήρα στις οποίες αποδίδει το 50 % της δηλούμενης μέγιστης ισχύος·

''σοβαρή λειτουργική αστοχία'' (1) νοείται μια μόνιμη ή προσωρινή δυσλειτουργία του συστήματος μετεπεξεργασίας καυσαερίων που αναμένεται να οδηγήσει σε άμεση ή καθυστερημένη αύξηση των εκπομπών αερίων ή σωματιδίων του κινητήρα που δεν μπορούν να υπολογιστούν σωστά από το σύστημα OBD·

''δυσλειτουργία'' νοείται:

οποιαδήποτε φθορά ή αστοχία, συμπεριλαμβανομένων των ηλεκτρικών αστοχιών, του συστήματος ελέγχου των εκπομπών, που θα μπορούσε να προκαλέσει εκπομπές που υπερβαίνουν τα κατώτατα όρια του συστήματος OBD ή, κατά περίπτωση, δεν θα μπορούσε να επιτύχει το φάσμα της λειτουργικής επίδοσης του συστήματος μετεπεξεργασίας των καυσαερίων όπου οι εκπομπές οποιουδήποτε ρύπου που υπόκειται σε ρύθμιση θα ξεπερνούσε τα κατώτατα όρια του OBD·

οποιαδήποτε περίπτωση κατά την οποία το σύστημα OBD δεν μπορεί να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις όσον αφορά την παρακολούθηση της παρούσας οδηγίας.

Ωστόσο, ένας κατασκευαστής ενδέχεται να θεωρήσει ως δυσλειτουργία μια φθορά ή μια αστοχία που θα οδηγούσε σε εκπομπές που δεν υπερβαίνουν τα κατώτατα όρια OBD·

''δείκτης δυσλειτουργίας (MI)'' νοείται η οπτική ένδειξη που ενημερώνει με σαφήνεια τον οδηγό του οχήματος σε περίπτωση δυσλειτουργίας κατά την έννοια της παρούσας οδηγίας·

''κινητήρας πολλαπλών ρυθμίσεων'' νοείται ο κινητήρας που περιέχει περισσότερες από μια ρυθμίσεις κινητήρα·

''κλίμακα φυσικού αερίου (NG)'' νοείται μία από τις κλίμακες H ή L, όπως αυτές ορίζονται στο ευρωπαϊκό πρότυπο EN 437 του Νοεμβρίου του 1993·

''καθαρή ισχύς'' νοείται η ισχύς σε kW της ΕΕ που λαμβάνεται στην τράπεζα δοκιμών στην απόληξη του στροφαλοφόρου άξονα, ή ισοδύναμη ισχύς, μετρούμενη σύμφωνα με τη μέθοδο ΕΕ για τη μέτρηση ισχύος που καθορίζεται στην οδηγία 80/1269/ΕΟΚ της Επιτροπής (2),

''OBD'' νοείται το ενσωματωμένο σύστημα διάγνωσης για τον έλεγχο των εκπομπών το οποίο έχει την ικανότητα να ανιχνεύει την εμφάνιση δυσλειτουργίας και να εντοπίζει το πιθανό σημείο δυσλειτουργίας μέσω κωδικών βλάβης καταχωρημένων σε μνήμη υπολογιστή·

''σειρά κινητήρων με σύστημα OBD'' νοείται, για την έγκριση τύπου του συστήματος OBD σύμφωνα με τις απαιτήσεις του παραρτήματος IV της οδηγίας 2005/78/ΕΚ, η ομαδοποίηση από τον κατασκευαστή συστημάτων κινητήρων που έχουν κοινές παραμέτρους σχεδιασμού OBD σύμφωνα με το τμήμα 8 του παρόντος παραρτήματος·

''αδιαφανειόμετρο'' νοείται το όργανο που έχει σχεδιαστεί για τη μέτρηση της αδιαφάνειας των σωματιδίων αιθάλης βάσει της αρχής της απόσβεσης του φωτός·

''μητρικός κινητήρας'' νοείται ένας κινητήρας που επιλέγεται από σειρά κινητήρων με τρόπο ώστε τα χαρακτηριστικά των εκπομπών του να είναι αντιπροσωπευτικά της συγκεκριμένης σειράς κινητήρων·

''διάταξη μετεπεξεργασίας των σωματιδίων'' νοείται ένα σύστημα μετεπεξεργασίας των καυσαερίων που έχει σχεδιαστεί για να μειώσει τις εκπομπές των σωματιδιακών ρύπων (PT) μέσω μηχανικού, αεροδυναμικού, με διάχυση ή λόγω αδράνειας διαχωρισμού·

''σωματιδιακοί ρύποι'' νοούνται κάθε υλικό που συλλέγεται σε συγκεκριμένο φίλτρο μετά την αραίωση των καυσαερίων με καθαρό φιλτραρισμένο αέρα, έτσι ώστε η θερμοκρασία να μην υπερβαίνει τους 325 K (52 °C)·

(1) Το άρθρο 4 παράγραφος 1 της παρούσας οδηγίας προβλέπει τον έλεγχο σοβαρής λειτουργικής αστοχίας αντί για τον έλεγχο της επιδείνωσης ή της απώλειας της απόδοσης του καταλύτη/φίλτρου ενός συστήματος μετεπεξεργασίας καυσαερίων. Παραδείγματα σοβαρών λειτουργικών αστοχιών δίδονται στα τμήματα 3.2.3.2 και 3.2.3.3 του παραρτήματος XIII της παρούσας οδηγίας.

(2) ΕΕ L 375 της 31.12.1980, σ. 46. οδηγία όπως τροποποιήθηκε τελευταία από την οδηγία 1999/99/ΕΚ (ΕΕ L 334 της 28.12.1999, σ. 32).

▼M1

$$W = H_{gas} \times \sqrt{\rho_{air}/\rho_{gas}}$$

"συντελεστής μεταβολής του λ (S_λ)" νοείται η έκφραση της απαιτούμενης ευελιξίας του συστήματος διαχείρισης του κινητήρα έναντι της αλλαγής του λόγου περίσσειας αέρα λ, όταν ο κινητήρας τροφοδοτείται με αέριο καύσιμο διαφορετικής σύνθεσης από το καθαρό μεθάνιο (για τον υπολογισμό του S_λ, βλέπε παράρτημα VII)·

▼M2

"σύστημα παρακολούθησης του ελέγχου των εκπομπών" νοείται το σύστημα που εξασφαλίζει τη σωστή λειτουργία των μέτρων ελέγχου των εκπομπών NO_x που εφαρμόζονται στο σύστημα του κινητήρα σύμφωνα με τις απαιτήσεις του σημείου 6.5 του παραρτήματος Ι.

▼M1

2.2. **Σύμβολα, συντμήσεις και διεθνή πρότυπα**

2.2.1. *Σύμβολα των παραμέτρων των δοκιμών*

Σύμβολο	Μονάδα	Όρος
A_p	m^2	Επιφάνεια διατομής του καθετήρα ισοκινητικής δειγματοληψίας
A_e	m^2	Επιφάνεια διατομής του σωλήνα της εξάτμισης
c	ppm/vol. %	Επικέντρωση
C_d	—	Συντελεστής παροχής του SSV-CVS
C1	—	Υδρογονάνθρακες ισοδύναμοι με C 1
d	m	Διάμετρος
D_0	m^3/s	Σημείο τομής με τη συνάρτηση βαθμονόμησης PDP
D	—	συντελεστής αραίωσης
D	—	Σταθερά της συνάρτησης Bessel
E	—	Σταθερά της συνάρτησης Bessel
E_E	—	Απόδοση ως προς το αιθάνιο
E_M	—	Απόδοση ως προς το μεθάνιο
E_Z	g/kWh	Εκπομπές NO_x στο σημείο ελέγχου διά παρεμβολής
f	1/s	Συχνότητα
f_a	—	Εργαστηριακός ατμοσφαιρικός συντελεστής
f_c	s^{-1}	Συχνότητα διακοπής της τροφοδοσίας του φίλτρου Bessel
F_s	—	Στοιχειομετρικός συντελεστής
H	MJ/m^3	Θερμαντική αξία
H_a	g/kg	Απόλυτη υγρασία του αέρα αναρρόφησης
H_d	g/kg	Απόλυτη υγρασία του αέρα αραίωσης
i	—	Δείκτης που υποδηλώνει συγκεκριμένες συνθήκες λειτουργίας ή στιγμιαία μέτρηση
K	—	Σταθερά Bessel
k	m^{-1}	Συντελεστής απορρόφησης του φωτός
k_f		Ειδικός συντελεστής καυσίμου διόρθωσης από ξηρή σε υγρή κατάσταση
$k_{h,D}$	—	Διορθωτικός συντελεστής υγρασίας για τα NO_x σε κινητήρες ντήζελ
$k_{h,G}$	—	Διορθωτικός συντελεστής υγρασίας για τα NO_x σε κινητήρες αερίου
K_V		Συνάρτηση βαθμονόμησης CFV
$k_{W,a}$	—	Διορθωτικός συντελεστής από ξηρά σε υγρή βάση για τον αέρα αναρρόφησης
$k_{W,d}$	—	Διορθωτικός συντελεστής από ξηρά σε υγρή βάση για τον αέρα αραίωσης
$k_{W,e}$	—	Διορθωτικός συντελεστής από ξηρά σε υγρή βάση για τα αραιωμένα καυσαέρια
$k_{W,r}$	—	Διορθωτικός συντελεστής από ξηρά σε υγρή βάση για τα πρωτογενή καυσαέρια

▼M1

Σύμβολο	Μονάδα	Όρος
L	%	Ποσοστό επί τοις εκατό της ροπής σχετικής με τη μέγιστη ροπή του κινητήρα δοκιμών
L_a	m	Πραγματικό μήκος οπτικής διαδρομής
M_{ra}	g/mol	Μοριακό βάρος του αέρα αναρρόφησης
M_{re}	g/mol	Μοριακό βάρος του καυσαερίου
m_d	kg	Μάζα του δείγματος του αέρα αραίωσης που διήλθε μέσω των φίλτρων δειγματοληψίας σωματιδίων
m_{ed}	kg	Συνολική μάζα των αραιωμένων καυσαερίων σε ολόκληρο τον κύκλο
m_{edf}	kg	Μάζα των ισοδύναμων αραιωμένων καυσαερίων σε ολόκληρο τον κύκλο
m_{ew}	kg	Συνολική μάζα των καυσαερίων σε ολόκληρο τον κύκλο
m_f	mg	Μάζα του συλλεγέντος δείγματος σωματιδίων
$m_{f,d}$	mg	Μάζα του συλλεγέντος δείγματος σωματιδίων αέρα αραίωσης
m_{gas}	g/h ή g	Ροή (παροχή) μάζας αερίων εκπομπών
m_{se}	kg	Μάζα του δείγματος σε ολόκληρο τον κύκλο
m_{sep}	kg	Μάζα του δείγματος αραιωμένων καυσαερίων που διήλθε μέσω των φίλτρων δειγματοληψίας σωματιδίων
m_{set}	kg	Μάζα του δείγματος διπλά αραιωμένων καυσαερίων που διήλθε μέσω των φίλτρων δειγματοληψίας σωματιδίων
m_{ssd}	kg	Μάζα του βοηθητικού αέρα αραίωσης
N	%	Αδιαφάνεια
N_P		Σύνολο περιστροφών PDP σε ολόκληρο τον κύκλο
$N_{P,i}$		Περιστροφές PDP σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα
n	ελάχιστο^{-1}	Στροφές κινητήρα
n_p	s^{-1}	Στροφές PDP
n_{hi}	ελάχιστο^{-1}	Υψηλές στροφές κινητήρα
n_{lo}	ελάχιστο^{-1}	Χαμηλές στροφές κινητήρα
n_{ref}	ελάχιστο^{-1}	Στροφές αναφοράς του κινητήρα για τη δοκιμή ETC
p_a	kPa	Τάση κορεσμένων ατμών του αέρα αναρρόφησης του κινητήρα
p_b	kPa	Συνολική ατμοσφαιρική πίεση
p_d	kPa	Τάση κορεσμένων ατμών του αέρα αραίωσης
p_p	kPa	Απόλυτη πίεση
p_r	kPa	Τάση υδρατμών μετά το ψυκτικό λουτρό
p_s	kPa	Ξηρή ατμοσφαιρική πίεση
p_1	kPa	Υποπίεση στο στόμιο εισόδου της αντλίας
P(a)	kW	Απορρόφηση ισχύος από βοηθητικά εξαρτήματα που συνδέονται για τη δοκιμή
P(b)	kW	Απορρόφηση ισχύος από βοηθητικά εξαρτήματα που αφαιρούνται για τη δοκιμή
P(n)	kW	Μη διορθωμένη καθαρά ισχύς
P(m)	kW	Ισχύς μετρούμενη σε κλίνη δοκιμής
q_{maw}	kg/h ή kg/s	Παροχή μάζας του αέρα αναρρόφησης σε υγρή βάση
q_{mad}	kg/h ή kg/s	Παροχή μάζας του αέρα αναρρόφησης σε ξηρά βάση
q_{mdw}	kg/h ή kg/s	Παροχή μάζας του αέρα αραίωσης σε υγρή βάση
q_{mdew}	kg/h ή kg/s	Παροχή μάζας αραιωμένων καυσαερίων σε υγρή βάση
$q_{mdew,i}$	kg/s	Στιγμιαία παροχή μάζας CVS σε υγρή βάση
q_{medf}	kg/h ή kg/s	Ισοδύναμα παροχής μάζας αραιωμένων καυσαερίων σε υγρή βάση
q_{mew}	kg/h ή kg/s	Ρυθμός ροής ισοδύναμης μάζας αραιωμένων καυσαερίων σε υγρή βάση
q_{mf}	kg/h ή kg/s	Παροχή μάζας καυσίμου
q_{mp}	kg/h ή kg/s	Ρυθμός ροής της μάζας του δείγματος των σωματιδίων
q_{vs}	dm^3/min	Ρυθμός ροής του δείγματος στον αναλυτή
q_{vs}	cm^3/min	Ρυθμός ροής του αερίου ιχνηθέτη

▼M1

Σύμβολο	Μονάδα	Όρος
Ω		Σταθερά Bessel
Q_s	m^3/s	Ρυθμός ροής όγκου PDP/CFV-CVS
Q_{SSV}	m^3/s	Ρυθμός ροής όγκου SSV-CVS
r_a		Λόγος των διατομών ισοκινητικού καθετήρα και σωλήνωσης εξάτμισης
r_d		Λόγος αραίωσης
r_D		Αναλογία διαμέτρου του SSV-CVS
r_p		Αναλογία πίεσης του SSV-CVS
r_s		Αναλογία του δείγματος
R_f		Συντελεστής απόκρισης FID
ρ	kg/m^3	Πυκνότητα
S	kW	Ρύθμιση δυναμομέτρου
S_i	m^{-1}	Στιγμιαία τιμή αιθάλης
S_λ		Συντελεστής μεταβολής του λ
T	K	Απόλυτη θερμοκρασία
T_a	K	Απόλυτη θερμοκρασία του αέρα αναρρόφησης
τ	s	Χρόνος μέτρησης
t_e	s	Χρόνος ηλεκτρικής απόκρισης
t_F	s	Χρόνος απόκρισης φίλτρου για τη συνάρτηση Bessel
t_p	s	Χρόνος φυσικής απόκρισης
Δt	s	Χρονικό διάστημα μεταξύ διαδοχικών δεδομένων αιθάλης (– 1/ ρυθμό δειγματοληψίας)
Δt_i	s	Χρονικό διάστημα για στιγμιαία ροή CVS
τ	%	Διαπερατότητα αιθάλης
u		Λόγος πυκνότητας στοιχείου αερίου και καυσαερίου
V_0	m^3/rev	Όγκος αντλούμενων αερίων PDP ανά περιστροφή
V_s	l	Χωρητικότητα του συστήματος του αναλυτή
W		Δείκτης Wobbe
W_{act}	kWh	Πραγματικό έργο κύκλου ETC
W_{ref}	kWh	Έργο αναφοράς κύκλου ETC
W_F		Συντελεστής στάθμισης
WF_E		Ενεργός συντελεστής στάθμισης
X_0	m^3/rev	Συνάρτηση βαθμονόμησης της παροχής όγκου PDP
Y_i	m^{-1}	Μέση τιμή αιθάλης σε 1 s κατά Bessel

▼B

►M1 2.2.2. ◄ *Σύμβολα χημικών συστατικών*

CH_4	Μεθάνιο
C_2H_6	Αιθάνιο
C_2H_5OH	Αιθανόλη
C_3H_8	Προπάνιο
CO	Μονοξείδιο του άνθρακα
DOP	Φθαλικός διοκτυλεστέρας
CO_2	Διοξείδιο του άνθρακα
HC	Υδρογονάνθρακες
NMHC	Υδρογονάνθρακες πλην μεθανίου
NO_x	Οξείδια του αζώτου
NO	Μονοξείδιο του αζώτου
NO_2	Διοξείδιο του αζώτου
PT	Σωματίδια

►M1 2.2.3. ◄ *Συντμήσεις*

CFV	Βεντουρίμετρο κρίσιμης ροής

▼B

CLD	Ανιχνευτής χημιφωταύγειας
ELR	Ευρωπαϊκή δοκιμή απόκρισης φορτίου
ESC	Ευρωπαϊκός κύκλος σταθερών συνθηκών
ETC	Ευρωπαϊκός κύκλος μεταβατικών συνθηκών
FID	Ανιχνευτής ιονισμού φλόγας
GC	Αέριος χρωματογράφος
HCLD	Θερμαινόμενος ανιχνευτής χημιφωταύγειας
HFID	Θερμαινόμενος ανιχνευτής ιονισμού φλόγας
LPG	Υγραέριο
NDIR	Αναλυτής μη διαχεόμενης υπέρυθρης ακτινοβολίας
NG	Φυσικό αέριο
NMC	Διαχωριστής υδρογονανθράκων πλην μεθανίου

▼M1

2.2.4. *Σύμβολα για τη σύνθεση του καυσίμου*

w_{ALF}	περιεκτικότητα του καυσίμου σε υδρογόνο, % κατά μάζα
w_{BET}	περιεκτικότητα του καυσίμου σε άνθρακα, % κατά μάζα
w_{GAM}	περιεκτικότητα του καυσίμου σε θείο, % κατά μάζα
w_{DEL}	περιεκτικότητα του καυσίμου σε άζωτο, % κατά μάζα
w_{EPS}	περιεκτικότητα του καυσίμου σε οξυγόνο, % κατά μάζα
α	γραμμομοριακός λόγος υδρογόνου (H/C)
β	γραμμομοριακός λόγος άνθρακα (C/C)
γ	γραμμομοριακός λόγος θείου (S/C)
δ	γραμμομοριακός λόγος αζώτου (N/C)
ε	γραμμομοριακός λόγος οξυγόνου (O/C)

σε σχέση με καύσιμο $C_\beta H_\alpha O_\varepsilon N_\delta S_\gamma$

$\beta = 1$ για καύσιμα που βασίζονται στον άνθρακα, $\beta = 0$ για καύσιμο υδρογόνου

2.2.5. *Πρότυπα στα οποία παραπέμπει η παρούσα οδηγία*

ISO 15031-1	ISO 15031-1: 2001 Road vehicles - Communication between vehicle and external equipment for emissions related diagnostics - Part 1: General information.
ISO 15031-2	ISO/PRF TR 15031-2: 2004 Road vehicles - Communication between vehicle and external equipment for emissions related diagnostics - Part 2: Terms, definitions, abbreviations and acronyms.
ISO 15031-3	ISO 15031-3: 2004 Road vehicles - Communication between vehicle and external equipment for emissions related diagnostics - Part 3: Diagnostic connector and related electrical circuits, specification and use.
SAE J1939-13	SAE J1939-13: Off-Board Diagnostic Connector.
ISO 15031-4	ISO DIS 15031-4.3: 2004 Road vehicles - Communication between vehicle and external equipment for emissions related diagnostics - Part 4: External test equipment.
SAE J1939-73	SAE J1939-73: Application Layer Diagnostics.
ISO 15031-5	ISO DIS 15031-5.4: 2004 Road vehicles - Communication between vehicle and external equipment for emissions related diagnostics - Part 5: Emissions-related diagnostic services.
ISO 15031-6	ISO DIS 15031-6.4: 2004 Road vehicles - Communication between vehicle and external equipment for emissions related diagnostics - Part 6: Diagnostic trouble code definitions.
SAE J2012	SAE J2012: Diagnostic Trouble Code Definitions Equivalent to ISO/DIS 15031-6, April 30, 2002.
ISO 15031-7	ISO 15031-7: 2001 Road vehicles - Communication between vehicle and external equipment for emissions related diagnostics - Part 7: Data link security.
SAE J2186	SAE J2186: E/E Data Link Security, dated October 1996.
ISO 15765-4	ISO 15765-4: 2001 Road vehicles - Diagnostics on Controller Area Network (CAN) - Part 4: Requirements for emissions-related systems.

▼M1

SAE J1939	SAE J1939: Recommended Practice for a Serial Control and Communications Vehicle Network.
ISO 16185	ISO 16185: 2000 Road vehicles engine family for homologation.
ISO 2575	ISO 2575: 2000 Road vehicles Symbols for controls, indicators and tell-tales.
ISO 16183	ISO 16183: 2002 Heavy duty engines - Measurement of gaseous emissions from raw exhaust gas and of particulate emissions using partial flow dilution systems under transient test conditions.

▼B

3. ΑΙΤΗΣΗ ΓΙΑ ΕΓΚΡΙΣΗ ΤΥΠΟΥ ΕΚ

3.1. **Αίτηση για έγκριση τύπου ΕΚ για τύπο κινητήρα ή σειρά κινητήρων ως ιδιαίτερη τεχνική μονάδα**

▼M1

3.1.1. Η αίτηση για έγκριση τύπου κινητήρα ή σειράς κινητήρων ως προς το επίπεδο εκπομπών αερίων και σωματιδιακών ρύπων για κινητήρες ντήζελ, και εκπομπών αερίων ρύπων για κινητήρες αερίου, καθώς και την ωφέλιμη διάρκεια ζωής και το ενσωματωμένο σύστημα διάγνωσης (OBD), υποβάλλεται από τον κατασκευαστή του κινητήρα ή από δεόντως διαπιστευμένο αντιπρόσωπο.

Σε περίπτωση που η αίτηση αφορά κινητήρα εξοπλισμένο με ενσωματωμένο σύστημα διάγνωσης (OBD), πρέπει να πληρούνται οι απαιτήσεις του κεφαλαίου 3.4.

▼B

3.1.2. Συνοδεύεται από τα κατωτέρω αναφερόμενα έγγραφα εις τριπλούν και από τα ακόλουθα στοιχεία:

3.1.2.1. Περιγραφή του τύπου κινητήρα ή της σειράς κινητήρων, ανάλογα με την περίπτωση, που περιλαμβάνει τα αναφερόμενα στο Παράρτημα II της παρούσας οδηγίας στοιχεία, τα οποία πληρούν τις απαιτήσεις των άρθρων 3 και 4 της οδηγίας 70/156/ΕΟΚ της 6ης Φεβρουαρίου 1970 περί προσεγγίσεως των νομοθεσιών των κρατών μελών που αφορούν στην έγκριση των οχημάτων με κινητήρα και των ρυμουλκουμένων τους ([1]).

3.1.3. Στην Τεχνική Υπηρεσία που είναι αρμόδια για τη διεξαγωγή των δοκιμών έγκρισης που ορίζονται στο σημείο 6, υποβάλλεται κινητήρας που ανταποκρίνεται στα χαρακτηριστικά του «τύπου κινητήρα» ή του «μητρικού κινητήρα» που περιγράφεται στο Παράρτημα II.

3.2. **Αίτηση για έγκριση τύπου ΕΚ για τύπο οχήματος σε σχέση με τον κινητήρα του**

▼M1

3.2.1. Η αίτηση για την έγκριση οχήματος ως προς τις εκπομπές αερίων και σωματιδιακών ρύπων του κινητήρα ντήζελ ή της σειράς κινητήρα στην οποία ανήκει και ως προς το επίπεδο εκπομπών αερίων ρύπων του κινητήρα αερίου ή της σειράς κινητήρα αερίου στην οποία αυτός ανήκει, καθώς και την ωφέλιμη διάρκεια ζωής και το ενσωματωμένο σύστημα διάγνωσης (OBD), υποβάλλεται από τον κατασκευαστή του οχήματος ή από δεόντως διαπιστευμένο αντιπρόσωπο.

Σε περίπτωση που η αίτηση αφορά κινητήρα εξοπλισμένο με ενσωματωμένο σύστημα διάγνωσης (OBD), πρέπει να πληρούνται οι απαιτήσεις του κεφαλαίου 3.4.

▼B

3.2.2. Συνοδεύεται από τα κατωτέρω αναφερόμενα έγγραφα εις τριπλούν και από τα ακόλουθα στοιχεία:

3.2.2.1. Περιγραφή του τύπου του οχήματος, των μερών του οχήματος που συνδέονται με τον κινητήρα και του τύπου ή της σειράς του κινητήρα, ανάλογα με την περίπτωση, που περιλαμβάνει τα αναφερόμενα στο Παράρτημα II στοιχεία, μαζί με την τεκμηρίωση που απαιτείται κατ' εφαρμογή του άρθρου 3 της οδηγίας 70/156/ΕΟΚ.

▼M1

3.2.3. Ο κατασκευαστής παρέχει περιγραφή του δείκτη δυσλειτουργίας (MI) που χρησιμοποιείται στο σύστημα OBD για να επισημαίνεται η εμφάνιση βλάβης στον οδηγό του οχήματος.

([1]) ΕΕ L 42, 23.2.1970, σ. 1. Οδηγία η οποία τροποποιήθηκε τελευταία με την οδηγία 2004/104/ΕΚ της Επιτροπής (ΕΕ L 337, 13.11.2004, σ. 13).

▼M1

Ο κατασκευαστής παρέχει περιγραφή του δείκτη και του τρόπου προειδοποίησης που χρησιμοποιείται για να επισημαίνεται η έλλειψη του απαιτούμενου αντιδραστηρίου στον οδηγό του οχήματος.

▼B

3.3. **Αίτηση για έγκριση τύπου ΕΚ για τύπο οχήματος με εγκεκριμένο κινητήρα**

▼M1

3.3.1. Η αίτηση για την έγκριση οχήματος ως προς τις εκπομπές αερίων και σωματιδιακών ρύπων του εγκεκριμένου κινητήρα ντήζελ που φέρει το όχημα ή της εγκεκριμένης σειράς κινητήρα στην οποία αυτός ανήκει και ως προς το επίπεδο εκπομπών αερίων ρύπων του εγκεκριμένου κινητήρα αερίου που φέρει το όχημα ή της εγκεκριμένης σειράς στην οποία ανήκει ο κινητήρας καθώς και την ωφέλιμη διάρκεια ζωής και το ενσωματωμένο σύστημα διάγνωσης (OBD), υποβάλλεται από τον κατασκευαστή του κινητήρα ή από δεόντως διαπιστευμένο αντιπρόσωπο.

▼B

3.3.2. Συνοδεύεται από τα κατωτέρω αναφερόμενα έγγραφα εις τριπλούν και από τα ακόλουθα στοιχεία:

3.3.2.1. Περιγραφή του τύπου του οχήματος και των μερών του οχήματος που συνδέονται με τον κινητήρα, η οποία περιλαμβάνει τα στοιχεία που αναφέρονται στο Παράρτημα II, ανάλογα με την περίπτωση, και αντίγραφο του πιστοποιητικού έγκρισης ΕΚ τύπου (Παράρτημα VI) για τον κινητήρα ή τη σειρά κινητήρων, ανάλογα με την περίπτωση, ως ιδιαίτερη τεχνική ενότητα που τοποθετείται στον τύπο οχήματος, μαζί με την τεκμηρίωση που απαιτείται κατ' εφαρμογή του άρθρου 3 της οδηγίας 70/156/ΕΟΚ.

▼M1

3.3.3. Ο κατασκευαστής παρέχει περιγραφή του δείκτη δυσλειτουργίας (MI) που χρησιμοποιείται στο σύστημα OBD για να επισημαίνεται η βλάβη στον οδηγό του οχήματος.

Ο κατασκευαστής παρέχει περιγραφή του δείκτη και του τρόπου προειδοποίησης που χρησιμοποιείται για να επισημαίνεται η έλλειψη του απαιτούμενου αντιδραστηρίου στον οδηγό του οχήματος.

3.4. **Ενσωματωμένα στο όχημα συστήματα διάγνωσης**

3.4.1. Η αίτηση για την έγκριση ενός κινητήρα εξοπλισμένου με ενσωματωμένο στο όχημα σύστημα διάγνωσης (OBD) πρέπει να συνοδεύεται από τις πληροφορίες που απαιτούνται στο τμήμα 9 του προσαρτήματος 1 του παραρτήματος II (περιγραφή του μητρικού κινητήρα) ή/και στο τμήμα 6 του προσαρτήματος 3 του παραρτήματος II (περιγραφή των τύπων κινητήρων της ίδιας σειράς) καθώς και:

3.4.1.1. Λεπτομερείς γραπτές πληροφορίες με τις οποίες περιγράφονται πλήρως τα λειτουργικά χαρακτηριστικά του συστήματος OBD, συμπεριλαμβανομένου του καταλόγου όλων των σχετικών μερών του συστήματος ελέγχου των εκπομπών του κινητήρα, δηλαδή των αισθητήρων, των ενεργοποιητών και των εξαρτημάτων, τα οποία παρακολουθεί το σύστημα OBD·

3.4.1.2. Ανάλογα με την περίπτωση, μια δήλωση από τον κατασκευαστή των παραμέτρων που χρησιμοποιούνται ως βάση για τον έλεγχο σοβαρών λειτουργικών αστοχιών και, επιπροσθέτως:

3.4.1.2.1. Ο κατασκευαστής παρέχει στην τεχνική υπηρεσία μια περιγραφή πιθανών αστοχιών του συστήματος ελέγχου των εκπομπών που επηρεάζουν τις εκπομπές. Οι πληροφορίες αυτές αποτελούν αντικείμενο συζήτησης και συμφωνίας μεταξύ της τεχνικής υπηρεσίας και του κατασκευαστή του οχήματος.

3.4.1.3. Εφόσον χρειάζεται, περιγραφή της διεπαφής επικοινωνίας (υλικό εξοπλισμού και μηνύματα) μεταξύ της μονάδας ηλεκτρονικού ελέγχου του κινητήρα (EECU) και οποιουδήποτε άλλου συστήματος κίνησης ή μονάδας ελέγχου του οχήματος, όταν οι πληροφορίες που ανταλλάσσονται επηρεάζουν τη σωστή λειτουργία του συστήματος ελέγχου των εκπομπών.

3.4.1.4. Εφόσον χρειάζεται, αντίγραφα άλλων εγκρίσεων τύπου με τα σχετικά στοιχεία για να είναι δυνατόν να γίνονται επεκτάσεις στις εγκρίσεις.

3.4.1.5. Κατά περίπτωση, τα ιδιαίτερα στοιχεία της σειράς του κινητήρα όπως αναφέρονται στο τμήμα 8 του παρόντος παραρτήματος.

►M1

3.4.1.6. Ο κατασκευαστής πρέπει να περιγράψει τα μέτρα που λαμβάνονται για την πρόληψη παρεμβάσεων αλλοίωσης και τροποποίησης της EECU ή άλλης παραμέτρου διεπαφής που αναφέρεται στο τμήμα 3.4.1.3.

►B

4. ΕΓΚΡΙΣΗ ΤΥΠΟΥ ΕΚ

4.1. **Χορήγηση έγκρισης τύπου ΕΚ για σύνηθες καύσιμο**

Η έγκριση τύπου ΕΚ για σύνηθες καύσιμο χορηγείται με την επιφύλαξη των ακόλουθων απαιτήσεων:

4.1.1. Στην περίπτωση του πετρελαίου ντίζελ, ο μητρικός κινητήρας πληροί τις απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας για το καύσιμο αναφοράς, όπως καθορίζεται στο Παράρτημα IV.

4.1.2. Στην περίπτωση του φυσικού αερίου, αποδεικνύεται η ικανότητα προσαρμογής του μητρικού κινητήρα σε οποιαδήποτε σύνθεση καυσίμου που μπορεί να κυκλοφορεί στην αγορά. Στην περίπτωση του φυσικού αερίου υπάρχουν συνήθως δύο είδη καυσίμων, καύσιμο υψηλής θερμαντικής αξίας (αέριο H) και χαμηλής θερμαντικής αξίας (αέριο L), αλλά με σημαντικό εύρος αξίας και στις δύο κλίμακες: διαφέρουν σημαντικά ως προς το ενεργειακό τους περιεχόμενο, που εκφράζεται από τον δείκτη Wobbe, και ως προς τον συντελεστή μεταβολής του λ (S_λ). Οι μαθηματικοί τύποι για τον υπολογισμό του δείκτη Wobbe και S_λ παρέχονται στα σημεία 2.27 και 2.28. Φυσικά αέρια με συντελεστή μεταβολής του λ μεταξύ 0,89 και 1,08 ($0{,}89 \le S_\lambda \le 1{,}08$) θεωρούνται ότι ανήκουν στην κλίμακα H, ενώ φυσικά αέρια με συντελεστή μεταβολής του λ μεταξύ του 1,08 και 1,19 ($1{,}08 \le S_\lambda \le 1{,}19$) θεωρούνται ότι ανήκουν στην κλίμακα L. Η σύσταση των καυσίμων αναφοράς εκφράζει τις ακραίες διακυμάνσεις του S_λ.

Ο μητρικός κινητήρας πληροί τις απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας με τα καύσιμα αναφοράς G_R (καύσιμο 1) και G_{25} (καύσιμο 2), όπως καθορίζεται στο Παράρτημα IV, χωρίς καμία αναπροσαρμογή στην τροφοδοσία καυσίμου μεταξύ των δύο δοκιμών. Ωστόσο, επιτρέπεται ένας γύρος προετοιμασίας κατά τη διάρκεια ενός κύκλου ETC χωρίς μετρήσεις μετά την αλλαγή του καυσίμου. Πριν από τη δοκιμή, ο μητρικός κινητήρας στρώνεται σύμφωνα με τη διαδικασία που προβλέπεται στο σημείο 3 του προσαρτήματος 2 του Παραρτήματος III.

4.1.2.1. Μετά από αίτημα του κατασκευαστή, ο κινητήρας μπορεί να δοκιμάζεται και με τρίτο καύσιμο (καύσιμο 3), εάν η τιμή του συντελεστή μεταβολής του λ (S_λ) βρίσκεται μεταξύ των τιμών 0,89 (δηλαδή τη χαμηλότερη κλίμακα του G_R) και 1,19 (δηλαδή την ανώτερη κλίμακα του G_{25}), π.χ. όταν το καύσιμο 3 είναι καύσιμο του εμπορίου. Τα αποτελέσματα της δοκιμής αυτής μπορούν να χρησιμοποιούνται ως βάση για την αξιολόγηση της συμμόρφωσης της παραγωγής.

4.1.3. Στην περίπτωση κινητήρα που τροφοδοτείται με φυσικό αέριο, ο οποίος προσαρμόζεται αυτόματα, αφενός, για την κλίμακα αερίου H και, αφετέρου, για την κλίμακα L και μετακινείται μεταξύ των δύο μέσω διακόπτη, ο μητρικός κινητήρας δοκιμάζεται με τα δύο αντίστοιχα καύσιμα αναφοράς, όπως περιγράφεται στο Παράρτημα IV για κάθε κλίμακα και σε κάθε θέση του διακόπτη. Τα καύσιμα είναι G_R (καύσιμο 1) και G_{23} (καύσιμο 3) για την κλίμακα αερίων H, καθώς και G_{25} (καύσιμο 2) και G_{23} (καύσιμο 3) για την κλίμακα αερίων L. Ο μητρικός κινητήρας ικανοποιεί τις απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας και στις δύο θέσεις του διακόπτη, χωρίς αναπροσαρμογή στην τροφοδοσία καυσίμου μεταξύ των δύο δοκιμών σε κάθε θέση του διακόπτη. Ωστόσο, επιτρέπεται ένας γύρος προσαρμογής κατά τη διάρκεια ενός κύκλου ETC χωρίς μετρήσεις μετά την αλλαγή του καυσίμου. Πριν από τη δοκιμή, ο μητρικός κινητήρας στρώνεται σύμφωνα με τη διαδικασία που προβλέπεται στο σημείο 3 του προσαρτήματος 2 του Παραρτήματος III.

4.1.3.1. Μετά από αίτημα του κατασκευαστή, ο κινητήρας μπορεί να δοκιμάζεται και με τρίτο καύσιμο αντί του G_{23} (καύσιμο 3), εάν η τιμή του συντελεστή μεταβολής του λ (S_λ) βρίσκεται μεταξύ των τιμών 0,89 (δηλαδή τη χαμηλότερη κλίμακα του G_R) και 1,19 (δηλαδή την ανώτερη κλίμακα του G_{25}), π.χ. όταν το καύσιμο 3 είναι καύσιμο του εμπορίου. Τα αποτελέσματα της δοκιμής αυτής μπορούν να χρησιμοποιούνται ως βάση για την αξιολόγηση της συμμόρφωσης της παραγωγής.

4.1.4. Στην περίπτωση κινητήρων φυσικού αερίου, ο λόγος των αποτελεσμάτων εκπομπής «r» καθορίζεται για έκαστο ρύπο ως εξής:

►B

$$r = \frac{\text{αποτέλεσμα εκπομπών με το καύσιμο αναφοράς 2}}{\text{αποτέλεσμα εκπομπών με το καύσιμο αναφοράς 1}}$$

ή,

$$r_a = \frac{\text{αποτέλεσμα εκπομπών με το καύσιμο αναφοράς 2}}{\text{αποτέλεσμα εκπομπών με το καύσιμο αναφοράς 3}}$$

και,

$$r_b = \frac{\text{αποτέλεσμα εκπομπών με το καύσιμο αναφοράς 1}}{\text{αποτέλεσμα εκπομπών με το καύσιμο αναφοράς 3}}$$

4.1.5. Στην περίπτωση του υγραερίου (LPG), αποδεικνύεται η ικανότητα προσαρμογής του μητρικού κινητήρα σε οποιαδήποτε σύνθεση καυσίμου που μπορεί να κυκλοφορεί στην αγορά. Στην περίπτωση του υγραερίου, υπάρχουν διακυμάνσεις στην αναλογία C_3/C_4. Οι διακυμάνσεις αυτές αντανακλώνται στα καύσιμα αναφοράς. Ο μητρικός κινητήρας πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις εκπομπών με τα καύσιμα αναφοράς A και B, όπως περιγράφεται στο Παράρτημα IV, χωρίς καμία αναπροσαρμογή στην τροφοδοσία καυσίμου μεταξύ των δύο δοκιμών. Ωστόσο, επιτρέπεται ένας γύρος προσαρμογής κατά τη διάρκεια ενός κύκλου ETC χωρίς μετρήσεις μετά την αλλαγή του καυσίμου. Πριν από τη δοκιμή, ο μητρικός κινητήρας στρώνεται σύμφωνα με τη διαδικασία που ορίζεται στο σημείο 3 του προσαρτήματος 2 του Παραρτήματος III.

4.1.5.1. Για κάθε ρύπο, προσδιορίζεται ο λόγος «r» των σχετικών με τις εκπομπές αποτελεσμάτων ως εξής:

$$r = \frac{\text{αποτέλεσμα εκπομπών με το καύσιμο αναφοράς B}}{\text{αποτέλεσμα εκπομπών με το καύσιμο αναφοράς A}}$$

4.2. **Χορήγηση έγκρισης τύπου ΕΚ για περιορισμένη κλίμακα καυσίμων**

Έγκριση τύπου ΕΚ για περιορισμένη κλίμακα καυσίμων χορηγείται με την επιφύλαξη των ακόλουθων απαιτήσεων:

4.2.1. Έγκριση των εκπομπών καυσαερίων κινητήρα που τροφοδοτείται με φυσικό αέριο (NG) και έχει σχεδιασθεί είτε για την κλίμακα αερίου H είτε για την κλίμακα αερίου L.

Ο μητρικός κινητήρας δοκιμάζεται με το σχετικό καύσιμο αναφοράς, όπως καθορίζεται στο Παράρτημα IV, για την αντίστοιχη κλίμακα. Τα καύσιμα είναι G_R (καύσιμο 1) και G_{23} (καύσιμο 3) για την κλίμακα αερίων H, καθώς και G_{25} (καύσιμο 2) και G_{23} (καύσιμο 3) για την κλίμακα αερίων L. Ο μητρικός κινητήρας πληροί τις απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας, χωρίς καμία αναπροσαρμογή στην τροφοδοσία καυσίμου μεταξύ των δύο δοκιμών. Ωστόσο, επιτρέπεται ένας γύρος προσαρμογής κατά τη διάρκεια ενός κύκλου ETC χωρίς μετρήσεις μετά την αλλαγή του καυσίμου. Πριν από τη δοκιμή, ο μητρικός κινητήρας στρώνεται σύμφωνα με τη διαδικασία που περιγράφεται στο σημείο 3 του προσαρτήματος 2 του Παραρτήματος III.

4.2.1.1. Μετά από αίτηση του κατασκευαστή, ο κινητήρας μπορεί να δοκιμάζεται με τρίτο καύσιμο αντί του G_{23} (καύσιμο 3), εάν ο συντελεστής μεταβολής του λ (S_λ) βρίσκεται μεταξύ 0,89 (δηλαδή τη χαμηλότερη κλίμακα του G_R) και 1,19 (δηλαδή την ανώτερη κλίμακα του G_{25}), π.χ. όταν το καύσιμο 3 είναι καύσιμο του εμπορίου. Τα αποτελέσματα της δοκιμής αυτής μπορούν να χρησιμοποιούνται ως βάση για την αξιολόγηση της συμμόρφωσης της παραγωγής.

4.2.1.2. Για κάθε ρύπο, προσδιορίζεται ο λόγος «r» των σχετικών με τις εκπομπές αποτελεσμάτων ως εξής:

$$r = \frac{\text{αποτέλεσμα εκπομπών με το καύσιμο αναφοράς 2}}{\text{αποτέλεσμα εκπομπών με το καύσιμο αναφοράς 1}}$$

ή,



▼B

$$r_a = \frac{\text{αποτέλεσμα εκπομπών με το καύσιμο αναφοράς 2}}{\text{αποτέλεσμα εκπομπών με το καύσιμο αναφοράς 3}}$$

και,

$$r_b = \frac{\text{αποτέλεσμα εκπομπών με το καύσιμο αναφοράς 1}}{\text{αποτέλεσμα εκπομπών με το καύσιμο αναφοράς 3}}$$

4.2.1.3. Κατά την παράδοση στον πελάτη, ο κινητήρας φέρει ετικέτα (βλέπε σημείο 5.1.5), όπου αναγράφεται η κλίμακα αερίου για την οποία έχει εγκριθεί.

4.2.2. Έγκριση των εκπομπών καυσαερίων κινητήρα που τροφοδοτείται με φυσικό αέριο ή με υγραέριο (LPG) και έχει σχεδιασθεί ώστε να λειτουργεί για μία συγκεκριμένη σύνθεση καυσίμου.

4.2.2.1. Ο μητρικός κινητήρας πληροί τις απαιτήσεις εκπομπών με τα καύσιμα αναφοράς G_R και G_{25}, προκειμένου για φυσικό αέριο ή με τα καύσιμα αναφοράς A και B στην περίπτωση του υγραερίου, όπως περιγράφεται στο Παράρτημα IV. Μεταξύ των δοκιμών, επιτρέπεται μικρορύθμιση του συστήματος τροφοδοσίας καυσίμου. Η εν λόγω μικρορύθμιση συνίσταται σε αναβαθμονόμηση της βάσης δεδομένων της τροφοδοσίας καυσίμου, χωρίς καμία μεταβολή της βασικής στρατηγικής ελέγχου, ούτε της βασικής διάρθρωσης της βάσης δεδομένων. Εάν είναι απαραίτητο, επιτρέπεται η ανταλλαγή εξαρτημάτων που συνδέονται άμεσα με το μέγεθος της ροής καυσίμου (π.χ. ακροφύσια εγχυτήρων).

4.2.2.2. Αν το επιθυμεί ο κατασκευαστής, ο κινητήρας μπορεί να δοκιμάζεται με τα καύσιμα αναφοράς G_R και G_{23} ή με τα καύσιμα αναφοράς G_{25} και G_{23}, οπότε η έγκριση τύπου ισχύει μόνο για την κλίμακα αερίου H ή L ή αντίστοιχα.

4.2.2.3. Κατά την παράδοση στον πελάτη, ο κινητήρας φέρει ετικέτα (βλέπε σημείο 5.1.5), όπου αναγράφεται η σύνθεση καυσίμου για την οποία έχει βαθμονομηθεί.

4.3. **Έγκριση των εκπομπών καυσαερίων ενός μέλους σειράς κινητήρων**

4.3.1. Με την εξαίρεση της περίπτωσης που αναφέρεται στο σημείο 4.3.2, η έγκριση του μητρικού κινητήρα απευθύνεται σε όλα τα μέλη της σειράς χωρίς περαιτέρω δοκιμή, για οποιαδήποτε σύνθεση καυσίμου εντός της κλίμακας για την οποία έχει εγκριθεί ο μητρικός κινητήρας (στην περίπτωση των κινητήρων του σημείου 4.2.2) ή για την ίδια κλίμακα καυσίμου (στην περίπτωση των κινητήρων του σημείου 4.1 ή του σημείου 4.2) για την οποία έχει εγκριθεί ο μητρικός κινητήρας.

4.3.2. *Κινητήρας συμπληρωματικής δοκιμής*

Σε περίπτωση αίτησης για έγκριση τύπου κινητήρα ή οχήματος σε σχέση με τον κινητήρα του, ο οποίος ανήκει σε σειρά κινητήρων και εάν η Τεχνική Υπηρεσία αποφανθεί ότι, ως προς τον επιλεγέντα μητρικό κινητήρα, η υποβληθείσα αίτηση δεν αντιπροσωπεύει πλήρως τη σειρά κινητήρων, όπως αυτή ορίζεται στο προσάρτημα 1 του Παραρτήματος I, μπορεί να επιλέγεται από την Τεχνική Υπηρεσία άλλος κινητήρας, και, αν είναι απαραίτητο, πρόσθετος κινητήρας δοκιμής αναφοράς, και να υποβάλλεται σε δοκιμή.

4.4. **Πιστοποιητικό έγκρισης τύπου**

Εκδίδεται πιστοποιητικό σύμφωνα με το υπόδειγμα του Παραρτήματος VI για την έγκριση που προβλέπεται στα σημεία 3.1, 3.2 και 3.3.

5. ΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ

5.1. **Ο κινητήρας που εγκρίνεται ως τεχνική ενότητα πρέπει να φέρει:**

5.1.1. το εμπορικό σήμα ή την εταιρική επωνυμία του κατασκευαστή του κινητήρα,

5.1.2. την εμπορική ονομασία του κινητήρα,

5.1.3. τον αριθμό της έγκρισης τύπου ΕΚ, του οποίου προηγείται(ούνται) το(τα) χαρακτηριστικό(ά) γράμμα(τα) της χώρας που έχει χορηγήσει την έγκριση τύπου ΕΚ►M1 ———— ◄.

▼B

5.1.4. στην περίπτωση των κινητήρων NG, τοποθετείται μία από τις ακόλουθες σημάνσεις μετά τον αριθμό έγκρισης τύπου ΕΚ:

H, προκειμένου για κινητήρα που εγκρίνεται και βαθμονομείται για την κλίμακα αερίου H,

L, προκειμένου για κινητήρα που εγκρίνεται και βαθμονομείται για την κλίμακα αερίου L,

HL, προκειμένου για κινητήρα που εγκρίνεται και βαθμονομείται και για τις δύο κλίμακες αερίου H και L,

H_t, προκειμένου για κινητήρα που εγκρίνεται και βαθμονομείται για συγκεκριμένη σύνθεση αερίου της κλίμακας H, και μπορεί να μετατρέπεται για άλλο συγκεκριμένο αέριο της ίδιας κλίμακας με μικρορύθμιση της τροφοδοσίας καυσίμου,

L_t, προκειμένου για κινητήρα που εγκρίνεται και βαθμονομείται για συγκεκριμένη σύνθεση αερίου της κλίμακας L, και μπορεί να μετατρέπεται για άλλο συγκεκριμένο αέριο της ίδιας κλίμακας με μικρορύθμιση της τροφοδοσίας καυσίμου,

HL_t, προκειμένου για κινητήρα που εγκρίνεται και βαθμονομείται για συγκεκριμένη σύνθεση αερίου είτε της κλίμακας H είτε της κλίμακας L, και μπορεί να μετατρέπεται για άλλο συγκεκριμένο αέριο είτε της κλίμακας αερίων H είτε της κλίμακας L, με μικρορύθμιση της τροφοδοσίας καυσίμου.

5.1.5. *Ετικέτες*

Στην περίπτωση των κινητήρων NG και LPG, στους οποίους χορηγείται έγκριση τύπου για περιορισμένη κλίμακα καυσίμου, έχουν εφαρμογή οι ακόλουθες ετικέτες:

5.1.5.1 Περιεχόμενο

Πρέπει να παρέχονται οι ακόλουθες πληροφορίες:

Στην περίπτωση της παραγράφου 4.2.1.3, στην ετικέτα αναγράφεται

«ΜΟΝΟ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ ΜΕ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ H». Ανάλογα με την περίπτωση, το «H» αντικαθίσταται με το «L».

Στην περίπτωση της παραγράφου 4.2.2.3, στην ετικέτα αναγράφεται «ΜΟΝΟ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ ΜΕ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ...» ή «ΜΟΝΟ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ ΜΕ ΥΓΡΑΕΡΙΟ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ...», ανάλογα. Παρέχονται όλες οι πληροφορίες του (των) αντίστοιχου(ων) πίνακα(ων) του Παραρτήματος VI, μαζί με τα επιμέρους συστατικά και όρια που καθορίζει ο κατασκευαστής του κινητήρα.

Τα γράμματα και οι αριθμοί πρέπει να έχουν ύψος τουλάχιστον 4 mm.

Σημείωση:

Αν δεν είναι δυνατή η τοποθέτηση ετικέτας σύμφωνα με τα οριζόμενα ανωτέρω, μπορεί να χρησιμοποιείται απλοποιημένος κωδικός. Στην περίπτωση αυτή, επεξηγηματικές σημειώσεις που περιέχουν όλες τις παραπάνω πληροφορίες θα πρέπει να είναι εύκολα προσιτές σε όλα τα πρόσωπα που γεμίζουν τη δεξαμενή καυσίμων ή ασχολούνται με τη συντήρηση ή την επισκευή κινητήρα και των εξαρτημάτων του καθώς και στις οικείες αρχές. Η θέση και το περιεχόμενο των εν λόγω επεξηγηματικών σημειώσεων, ορίζεται κατόπιν συμφωνίας του κατασκευαστή με την εγκρίνουσα αρχή.

5.1.5.2. Ιδιότητες

Οι ετικέτες πρέπει να είναι ανθεκτικές για την ωφέλιμη διάρκεια ζωής του κινητήρα. Οι ετικέτες πρέπει να είναι ευανάγνωστες, με ανεξίτηλα γράμματα και αριθμούς. Επιπλέον, οι ετικέτες πρέπει να επικολλώνται με τρόπο ώστε η στερέωσή τους να είναι ανθεκτική σε όλη την ωφέλιμη διάρκεια ζωής του κινητήρα, και να μην είναι δυνατόν να αφαιρεθούν χωρίς την καταστροφή ή την παραμόρφωσή τους.

5.1.5.3. Τοποθέτηση

Οι ετικέτες πρέπει να τοποθετούνται σταθερά επάνω σε τμήμα του κινητήρα που είναι απαραίτητο για την ομαλή λειτουργία του και του οποίου κανονικά δεν απαιτείται αντικατάσταση στη διάρκεια ζωής του κινητήρα. Επιπλέον, οι εν λόγω ετικέτες πρέπει να είναι τοποθετημένες σε τέτοιο σημείο ώστε να διακρίνονται εύκολα από τον μέσο χρήστη μετά τη συμπλήρωση του κινητήρα με όλα τα βοηθητικά εξαρτήματα που είναι απαραίτητα για τη λειτουργία του.

▼B

5.2. Σε περίπτωση αίτησης για έγκριση τύπου ΕΚ, για τύπο οχήματος ως προς τον κινητήρα του, η σήμανση που περιγράφεται στο σημείο 5.1.5 πρέπει επίσης να τοποθετείται κοντά στην οπή πλήρωσης καυσίμου.

5.3. Σε περίπτωση αίτησης για έγκριση τύπου ΕΚ για τύπο οχήματος με εγκεκριμένο κινητήρα, η σήμανση που περιγράφεται στο σημείο 5.1.5 πρέπει επίσης να τοποθετείται κοντά στην οπή πλήρωσης καυσίμου.

6. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ

▼M1

6.1. **Γενικά**

6.1.1. *Εξοπλισμός ελέγχου των εκπομπών*

6.1.1.1. Τα συστατικά στοιχεία τα οποία είναι πιθανόν να επηρεάζουν, κατά περίπτωση, την εκπομπή αέριων και σωματιδιακών ρύπων από κινητήρες ντήζελ και από κινητήρες αερίου, πρέπει να είναι σχεδιασμένα, κατασκευασμένα, συναρμολογημένα και εγκατεστημένα κατά τέτοιον τρόπο, ώστε υπό συνθήκες κανονικής χρήσης να συμμορφώνεται ο κινητήρας με τις διατάξεις της παρούσας οδηγίας.

6.1.2. Η χρησιμοποίηση στρατηγικής αναστολής απαγορεύεται.

6.1.2.1. Η χρήση κινητήρα πολλαπλών ρυθμίσεων απαγορεύεται μέχρι να οριστούν κατάλληλες και αυστηρές διατάξεις για τους κινητήρες πολλαπλών ρυθμίσεων στην παρούσα οδηγία (1).

6.1.3. *Στρατηγική ελέγχου των εκπομπών*

6.1.3.1. Τα στοιχεία σχεδιασμού και στρατηγικής ελέγχου των εκπομπών (ECS) που είναι πιθανόν να επηρεάζουν τόσο την εκπομπή αέριων και σωματιδιακών ρύπων από κινητήρες ντήζελ, όσο και την εκπομπή αερίων ρύπων από κινητήρες αερίου, πρέπει να είναι σχεδιασμένα, κατασκευασμένα, συναρμολογημένα και εγκατεστημένα κατά τέτοιον τρόπο, ώστε υπό συνθήκες κανονικής χρήσης να συμμορφώνεται ο κινητήρα με τις διατάξεις της παρούσας οδηγίας. Η ECS συνίσταται στη βασική στρατηγική ελέγχου των εκπομπών (BECS) και συνήθως σε μια ή περισσότερες βοηθητικές στρατηγικές ελέγχου των εκπομπών (AECS).

6.1.4. *Απαιτήσεις για τη βασική στρατηγική ελέγχου των εκπομπών*

6.1.4.1. Η βασική στρατηγική ελέγχου των εκπομπών (BECS) πρέπει να είναι σχεδιασμένη κατά τέτοιον τρόπο ώστε, υπό συνθήκες κανονικής χρήσης, ο κινητήρας να συμμορφώνεται με τις διατάξεις της παρούσας οδηγίας. Η κανονική χρήση δεν περιορίζεται στις συνθήκες χρήσης όπως προσδιορίζονται στην παράγραφο 6.1.5.4.

6.1.5. *Απαιτήσεις για τη βοηθητική στρατηγική ελέγχου των εκπομπών*

6.1.5.1. Σε κινητήρα, ή όχημα μπορεί να εγκατασταθεί βοηθητικό σύστημα ελέγχου (AECS), αρκεί το εν λόγω σύστημα:

να λειτουργεί μόνον εκτός των προϋποθέσεων χρήσης που ορίζονται στην παράγραφο 6.1.5.4 για τους σκοπούς που ορίζονται στην παράγραφο 6.1.5.5,

ή

να ενεργοποιείται μόνο σε εξαιρετικές περιπτώσεις εντός των προϋποθέσεων χρήσης που ορίζονται στην παράγραφο 6.1.5.4 για τους σκοπούς που ορίζονται στην παράγραφο 6.1.5.6 και όχι για μεγαλύτερο διάστημα από όσο χρειάζεται για τους σκοπούς αυτούς.

6.1.5.2. Επιτρέπεται βοηθητική στρατηγική ελέγχου των εκπομπών (AECS) που λειτουργεί βάσει των προϋποθέσεων χρήσης οι οποίες ορίζονται στο τμήμα 6.1.5.4 και έχει ως αποτέλεσμα τη χρήση διαφορετικής ή τροποποιημένης στρατηγικής ελέγχου των εκπομπών (ECS) σε σχέση με τη μέθοδο που συνήθως χρησιμοποιείται κατά τη διάρκεια των εφαρμόσιμων κύκλων δοκιμής των εκπομπών, εάν, σε συμμόρφωση με τις απαιτήσεις του κεφαλαίου 6.1.7, αποδεικνύεται πλήρως ότι το μέτρο δεν μειώνει μόνιμα την αποτελεσματικότητα του συστήματος ελέγχου των εκπομπών. Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις, μια τέτοια στρατηγική θεωρείται στρατηγική αναστολής.

(1) Η Επιτροπή θα αποφασίσει αν πρέπει να οριστούν ειδικά μέτρα για τους κινητήρες πολλαπλών ρυθμίσεων στην παρούσα οδηγία παράλληλα με την πρόταση σχετικά με τις απαιτήσεις του άρθρου 10 της παρούσας οδηγίας.

▼**M1**

6.1.5.3. Επιτρέπεται η βοηθητική στρατηγική ελέγχου των εκπομπών (AECS) που λειτουργεί εκτός των προϋποθέσεων χρήσης οι ο ποίες προσδιορίζονται στο τμήμα 6.1.5.4, εάν, σε συμμόρφωση με τις απαιτήσεις του κεφαλαίου 6.1.7, αποδεικνύεται πλήρως ότι το μέτρο είναι η ελάχιστη αναγκαία στρατηγική για τους σκοπούς της παραγράφου 6.1.5.6 όσον αφορά την προστασία του περιβάλλοντος και άλλες τεχνικές πτυχές. Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις, μια τέτοια στρατηγική θεωρείται ως στρατηγική αναστολής.

6.1.5.4. Όπως προβλέπεται στο τμήμα 6.1.5.1, οι ακόλουθες συνθήκες χρήσης εφαρμόζονται υπό σταθερές και μεταβατικές συνθήκες λειτουργίας του κινητήρα:

υψόμετρο που δεν υπερβαίνει τα 1 000 μέτρα (ή αντίστοιχη ατμοσφαιρική πίεση 90 kPa),

και

θερμοκρασία περιβάλλοντος που κυμαίνεται μεταξύ 275-303 K (2-30 °C) ([1]) ([2]),

και

θερμοκρασία του ψυκτικού του κινητήρα που κυμαίνεται μεταξύ 343-373 K (70-100 °C).

6.1.5.5. Σε κινητήρα, ή όχημα μπορεί να εγκατασταθεί βοηθητική στρατηγική ελέγχου των εκπομπών (AECS), αρκεί η λειτουργία του AECS να περιλαμβάνεται στην ισχύουσα δοκιμή για την έγκριση τύπου και να ενεργοποιείται σύμφωνα με το τμήμα 6.1.5.6.

6.1.5.6. Η AECS ενεργοποιείται:

μόνο από ενσωματωμένα στο όχημα σήματα με σκοπό την προστασία του συστήματος του κινητήρα (συμπεριλαμβανομένης της προστασίας του συστήματος εισαγωγής αέρα) ή/και την προστασία του οχήματος από βλάβη,

ή

για σκοπούς όπως η λειτουργική ασφάλεια, η ►**M2** προκαθορισμένη εκπομπή ◄ και οι στρατηγικές εκτάκτων περιπτώσεων,

ή

για σκοπούς όπως η πρόληψη υπερβολικών εκπομπών, η εκκίνηση με ψυχρό κινητήρα ή η προθέρμανση,

ή

αν χρησιμοποιείται για να αντισταθμίσει τον έλεγχο ενός ρύπου που υποβάλλεται σε ρύθμιση κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες περιβάλλοντος ή λειτουργίας ώστε να διατηρηθεί ο έλεγχος όλων των άλλων υποβαλλόμενων σε ρύθμιση ρύπων εντός των οριακών τιμών εκπομπών που είναι κατάλληλες για τον εν λόγω κινητήρα. Οι συνολικές συνέπειες μιας τέτοιας AECS είναι να αντισταθμίσει τα φυσιολογικά φαινόμενα με τέτοιο τρόπο ώστε να παρέχει αποδεκτό έλεγχο όλων των συστατικών των εκπομπών.

6.1.6. *Απαιτήσεις για τους ρυθμιστές ροπής*

6.1.6.1. Επιτρέπεται ο κόφτης ροπής αν συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις του κεφαλαίου 6.1.6.2 ή 6.5.5. Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις, ο κόφτης ροπής θεωρείται ότι αποτελεί στρατηγική αναστολής.

6.1.6.2. Ο κόφτης ροπής μπορεί να εγκατασταθεί σε κινητήρα ή όχημα με την προϋπόθεση ότι:

ο κόφτης ροπής ενεργοποιείται μόνον από ενσωματωμένα σήματα για το σκοπό της προστασίας του συστήματος κίνησης ή της κατασκευής του οχήματος από βλάβη ή/και για το σκοπό της ασφάλειας του οχήματος, ή για την ενεργοποίηση της απόληψης ισχύος όταν το όχημα δεν κινείται, ή για μέτρα που εξασφαλίζουν τη σωστή λειτουργία του συστήματος εξουδετέρωσης των NO_x

και

ο κόφτης ροπής είναι ενεργός μόνον προσωρινά

και

ο κόφτης ροπής δεν τροποποιεί τη στρατηγική ελέγχου των εκπομπών (ECS),

---

([1]) ως την 1η Οκτωβρίου 2008, ισχύουν τα ακόλουθα: "θερμοκρασία περιβάλλοντος που θα κυμαίνεται μεταξύ 279-303 K (6-30 °C)".

([2]) Το φάσμα θερμοκρασίας θα επανεξεταστεί στο πλαίσιο της αναθεώρησης της παρούσας οδηγίας, με ειδική έμφαση στην καταλληλότητα του κατώτατου ορίου θερμοκρασίας.

▼M1

και

σε περίπτωση απόληψης ισχύος ή προστασίας του συστήματος κίνησης η ροπή περιορίζεται σε μια σταθερά τιμή, ανεξάρτητα από τις στροφές του κινητήρα, ενώ δεν ξεπερνά ποτέ την καμπύλη ροπής υπό πλήρες φορτίο

και

ενεργοποιείται κατά τον ίδιο τρόπο για να περιορίσει την επίδοση του οχήματος ώστε να παροτρύνει τον οδηγό να λάβει τα αναγκαία μέτρα για να εξασφαλίσει τη σωστή λειτουργία των μέτρων ελέγχου των NO_x εντός του συστήματος του κινητήρα.

6.1.7. *Ειδικές απαιτήσεις για ηλεκτρονικά συστήματα ελέγχου των εκπομπών*

6.1.7.1. Απαιτήσεις τεκμηρίωσης:

Ο κατασκευαστής παρέχει πακέτο με υλικό τεκμηρίωσης το οποίο παρέχει πρόσβαση σε οποιοδήποτε στοιχείο σχεδιασμού, στρατηγική ελέγχου των εκπομπών (ECS) και στο ρυθμιστή ροπής του συστήματος του κινητήρα και τα μέσα με τα οποία ελέγχει τις μεταβλητές εξόδου του, είτε ο εν λόγω έλεγχος είναι άμεσος είτε έμμεσος. Η τεκμηρίωση είναι διαθέσιμη σε δύο μέρη:

α) το επίσημο πακέτο τεκμηρίωσης, το οποίο υποβάλλεται στην τεχνική υπηρεσία κατά την υποβολή της αίτησης για την έγκριση τύπου, περιλαμβάνει πλήρη περιγραφή του ECS και, αν χρειαστεί του κόφτη ροπής. Η εν λόγω τεκμηρίωση μπορεί να είναι συνοπτική αρκεί να αποδεικνύεται ότι έχουν προσδιοριστεί όλα τα στοιχεία εξόδου που επιτρέπονται από έναν πίνακα ο οποίος λαμβάνεται από ένα σύνολο στοιχείων εισόδου που προέρχονται από τις επί μέρους μονάδες. Οι εν λόγω πληροφορίες επισυνάπτονται στην τεκμηρίωση που απαιτείται στο τμήμα 3 του παρόντος παραρτήματος·

β) επιπρόσθετο υλικό το οποίο υποδεικνύει τόσο τις παραμέτρους που τροποποιούνται από κάθε βοηθητική στρατηγική ελέγχου (AECS), όσο και τις οριακές συνθήκες κάτω από τις οποίες λειτουργεί η AECS. Στο επιπρόσθετο υλικό περιλαμβάνεται περιγραφή της λογικής του συστήματος ελέγχου των καυσίμων, των μεθόδων χρονισμού και των σημείων μεταγωγής για όλους τους τρόπους λειτουργίας. Περιλαμβάνεται επίσης μια περιγραφή του ρυθμιστή ροπής που αναφέρεται στο τμήμα 6.5.5 του παρόντος παραρτήματος.

Το συμπληρωματικό υλικό περιλαμβάνει επίσης αιτιολόγηση της χρήσης οποιασδήποτε AECS, καθώς και επιπρόσθετο υλικό και δεδομένα δοκιμών από τα οποία αποδεικνύονται οι συνέπειες που έχει στις εκπομπές καυσαερίων κάθε AECS που είναι εγκατεστημένο στον κινητήρα ή στο όχημα. Η αιτιολόγηση της χρήσης οποιασδήποτε AECS ενδέχεται να βασίζεται σε δεδομένα δοκιμών ή/και σε μια ορθή τεχνική ανάλυση.

Αυτό το συμπληρωματικό υλικό παραμένει αυστηρώς εμπιστευτικό και μπορεί να διατεθεί στην αρχή που είναι αρμόδια για την έγκριση του τύπου κατόπιν αιτήσεως. Η αρμόδια αρχή για την έγκριση του τύπου κρατάει εμπιστευτικές τις πληροφορίες για το εν λόγω υλικό.

6.1.8. *Ειδικά για την έγκριση τύπου των κινητήρων σύμφωνα με τη σειρά Α των πινάκων του κεφαλαίου 6.2.1 (κινητήρες που δεν έχουν δοκιμαστεί κανονικά σε ETC)*

6.1.8.1. Για να επαληθευθεί αν οποιαδήποτε στρατηγική ή μέτρο πρέπει να θεωρείται ότι αποτελεί στρατηγική αναστολής σύμφωνα με τους ορισμούς που παρέχονται στο τμήμα 2, η αρμόδια αρχή για την έγκριση τύπου ή/και η τεχνική υπηρεσία μπορεί επιπλέον να ζητήσει δοκιμή ελέγχου των NO_x με τη δοκιμή ETC, η οποία μπορεί να εκτελεστεί σε συνδυασμό είτε με τη δοκιμή έγκρισης τύπου ή με τις διαδικασίες ελέγχου της συμμόρφωσης της παραγωγής.

6.1.8.2. Κατά την επαλήθευση αν μια στρατηγική ή ένα μέτρο πρέπει να θεωρείται στρατηγική αναστολής σύμφωνα με τους ορισμούς που αναφέρονται στο τμήμα 2, πρέπει να γίνεται αποδεκτό ένα επιπλέον περιθώριο 10 %, που έχει σχέση με την κατάλληλη οριακή τιμή NO_x.

6.1.9. *Οι μεταβατικές διατάξεις για την επέκταση της έγκρισης τύπου δίνονται στο τμήμα 6.1.5 του παραρτήματος I της οδηγίας 2001/27/ΕΚ.*

Μέχρι την 8η Νοεμβρίου 2006, ισχύει ο υπάρχων αριθμός του πιστοποιητικού έγκρισης. Σε περίπτωση επέκτασης, μόνον ο αύξων αριθμός που υποδεικνύει το βασικό αριθμό της επέκτασης της έγκρισης αλλάζει ως εξής:

▼M1

Παράδειγμα για τη δεύτερη επέκταση της τέταρτης έγκρισης που αντιστοιχεί στην ημερομηνία Α της αίτησης, την οποία εξέδωσε η Γερμανία.

e1*88/77*2001/27A*0004*02

6.1.10. *Διατάξεις για την ασφάλεια του ηλεκτρονικού συστήματος*

6.1.10.1. Κάθε όχημα με μονάδα ελέγχου των εκπομπών πρέπει να περιλαμβάνει χαρακτηριστικά με τα οποία αποφεύγονται τροποποιήσεις, εκτός από αυτές που επιτρέπει ο κατασκευαστής. Ο κατασκευαστής επιτρέπει τροποποιήσεις αν αυτές είναι αναγκαίες για τη διάγνωση, τη συντήρηση, τον έλεγχο, το μεταγενέστερο εξοπλισμό ή την επισκευή του οχήματος. Πρέπει να καθίσταται δύσκολη η παραποίηση τυχόν επαναπρογραμματιζόμενων κωδικών υπολογιστή ή παραμέτρων λειτουργίας και να εξασφαλίζεται ένα επίπεδο προστασίας τουλάχιστον ίδιο με τις προβλέψεις στο ISO 15031-7 (SAE J2186) με την προϋπόθεση ότι η ανταλλαγή διασφάλισης διεξάγεται με τη χρήση των πρωτοκόλλων και του διαγνωστικού συνδέσμου όπως περιγράφεται στο τμήμα 6 του παραρτήματος IV της οδηγίας 2005/78/ΕΚ. Τυχόν αφαιρέσιμες μικροπλακέτες μνήμης για βαθμονόμηση του συστήματος πρέπει να ευρίσκονται εντός χυτής θήκης, εγκιβωτισμένες σε σφραγισμένο περιέκτη ή να προστατεύονται από ηλεκτρονικούς αλγορίθμους και να μην είναι δυνατόν να αντικατασταθούν χωρίς τη χρήση ειδικών εργαλείων και διαδικασιών.

6.1.10.2. Οι κωδικοποιημένες στον υπολογιστή παράμετροι λειτουργίας του κινητήρα πρέπει να μην είναι δυνατόν να τροποποιηθούν χωρίς τη χρήση ειδικών εργαλείων και διαδικασιών [π.χ. κασσιτεροκολλημένα ή εντός χυτής θήκης ηλεκτρονικά στοιχεία του υπολογιστή ή σφραγισμένα (ή κασσιτεροκολλημένα) περιβλήματα υπολογιστή].

6.1.10.3. Οι κατασκευαστές πρέπει να λαμβάνουν κατάλληλα μέτρα για την προστασία της ρύθμισης της μέγιστης παροχής καυσίμου από τυχόν παραποιήσεις ενώ το όχημα βρίσκεται σε χρήση.

6.1.10.4. Για όσα οχήματα θεωρείται άσκοπη η απαίτηση προστασίας, οι κατασκευαστές δύνανται να αιτούνται τη χορήγηση εξαίρεσης από τις αρμόδιες για τις εγκρίσεις αρχές. Στα κριτήρια που σταθμίζουν οι αρμόδιες για τις εγκρίσεις αρχές κατά την εξέταση της αίτησης εξαίρεσης περιλαμβάνονται, μεταξύ άλλων, κατά πόσον διατίθενται στην αγορά μικροπλακέτες υψηλών επιδόσεων, η ικανότητα του οχήματος για υψηλές επιδόσεις και ο πιθανός αριθμός πωλήσεων του οχήματος.

6.1.10.5. Οι κατασκευαστές που χρησιμοποιούν προγραμματιζόμενα συστήματα κωδικών υπολογιστή (π.χ. Electrical Erasable Programmable Read-Only Memory, EEPROM) πρέπει να αποτρέπουν κάθε επαναπρογραμματισμό άνευ αδείας. Οι κατασκευαστές πρέπει να χρησιμοποιούν προηγμένες στρατηγικές προστασίας από παραποιήσεις και να προβλέπουν χαρακτηριστικά προστασίας τα οποία να καθιστούν αναγκαία την ηλεκτρονική πρόσβαση σε υπολογιστή εκτός οχήματος που διατηρεί ο κατασκευαστής. Μπορούν να εγκριθούν από την αρχή εναλλακτικές μέθοδοι που παρέχουν αντίστοιχο επίπεδο προστασίας από παραποιήσεις.

6.2. **Προδιαγραφές σχετικά με τις εκπομπές αερίων και σωματιδιακών ρύπων, καθώς και αιθάλης**

Για την έγκριση τύπου σύμφωνα με τη σειρά Α των πινάκων του τμήματος 6.2.1, οι εκπομπές προσδιορίζονται με βάση τις δοκιμές ESC και ELR με συμβατικούς κινητήρες ντήζελ, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που είναι εφοδιασμένοι με ηλεκτρονική έγχυση καυσίμου, με ανακυκλοφορία των καυσαερίων (EGR), ή/και με καταλύτες οξείδωσης. Οι κινητήρες ντήζελ που είναι εφοδιασμένοι με προηγμένα συστήματα μετεπεξεργασίας των καυσαερίων, περιλαμβανομένων των καταλυτών εξουδετέρωσης των NO_x ή/και των παγίδων σωματιδίων, υποβάλλονται συμπληρωματικά και στη δοκιμή ETC.

Για την έγκριση τύπου σύμφωνα με τις σειρές Β1 ή Β2 ή τη σειρά Γ των πινάκων του τμήματος 6.2.1, οι εκπομπές προσδιορίζονται με βάση τις δοκιμές ESC, ELR και ETC.

Για τους κινητήρες αερίου, οι εκπομπές αερίων προσδιορίζονται με βάση τη δοκιμή ETC.

Οι διαδικασίες δοκιμής ESC και ELR περιγράφονται στο παράρτημα III προσάρτημα 1, της δε δοκιμής ETC στο παράρτημα III, προσαρτήματα 2 και 3.

▼M1

Οι εκπομπές αερίων και σωματιδιακών ρύπων, όπου έχει εφαρμογή, και αιθάλης, όπου έχει εφαρμογή, του κινητήρα που υποβάλλεται σε δοκιμή μετρώνται με τις μεθόδους που περιγράφονται στο παράρτημα III προσάρτημα 4. Στο παράρτημα V περιγράφονται τα προτεινόμενα συστήματα ανάλυσης των αερίων ρύπων, τα προτεινόμενα συστήματα δειγματοληψίας σωματιδίων, καθώς και το προτεινόμενο σύστημα μέτρησης της αιθάλης.

Η Τεχνική Υπηρεσία δύναται να εγκρίνει άλλα συστήματα ή αναλυτές, εάν έχει διαπιστωθεί ότι παρέχουν ισοδύναμα αποτελέσματα στον αντίστοιχο κύκλο δοκιμής. Ο προσδιορισμός της ισοδυναμίας του συστήματος βασίζεται σε μελέτη συσχετισμού με 7 (ή και περισσότερα) ζεύγη δειγμάτων του υπό εξέταση συστήματος με ένα από τα συστήματα αναφοράς της παρούσας οδηγίας. Για τις εκπομπές σωματιδίων, μόνο το σύστημα αραίωσης πλήρους ροής ή το σύστημα αραίωσης μερικής ροής που πληροί τις απαιτήσεις του ISO 16183 αναγνωρίζονται ως ισοδύναμα συστήματα αναφοράς. Τα "αποτελέσματα" αναφέρονται στις τιμές εκπομπών του συγκεκριμένου κύκλου. Ο έλεγχος συσχετισμού διεξάγεται στο ίδιο εργαστήριο, στον ίδιο θάλαμο δοκιμής και στον ίδιο κινητήρα και, κατά προτίμηση, ταυτόχρονα. Η ισοδυναμία των μέσων τιμών που προκύπτουν για το ζεύγος δείγματος ορίζεται με τις στατιστικές των δοκιμών *t* και F όπως περιγράφεται στο προσάρτημα 4 του παρόντος παραρτήματος κάτω από αυτές τις συνθήκες εργαστηρίου, θαλάμου δοκιμής και κινητήρα. Οι ακραίες τιμές ορίζονται σύμφωνα με το ISO 5725 και αποκλείονται από τη βάση δεδομένων. Για την εισαγωγή νέου συστήματος στην οδηγία, η ισοδυναμία προσδιορίζεται με βάση τον υπολογισμό της επαναληπτικότητας και της αναπαραγωγιμότητας, όπως αυτές περιγράφονται στο πρότυπο ISO 5725.

▼B

6.2.1. *Οριακές τιμές*

Η ειδική μάζα του μονοξειδίου του άνθρακα, των συνολικών υδρογονανθράκων, των οξειδίων του αζώτου και των σωματιδίων, όπως καθορίζεται από τη δοκιμή ESC, και της αδιαφάνειας των καυσαερίων, όπως καθορίζεται από τη δοκιμή ELR, πρέπει να μην υπερβαίνουν τις τιμές του πίνακα I.

Πίνακας 1

Οριακές τιμές δοκιμές ESC και ELR

Σειρά	Μάζα μονοξειδίου του άνθρακα (CO) g/kWh	Μάζα υδρογονανθράκων (HC) g/kWh	Μάζα οξειδίων του αζώτου (NO_x) g/kWh	Μάζα σωματιδίων (PT) g/kWh		Αιθάλη m^{-1}
Α (2000)	2,1	0,66	5,0	0,10	0,13 (1)	0,8
Β 1 (2005)	1,5	0,46	3,5	0,02		0,5
Β 2 (2008)	1,5	0,46	2,0	0,02		0,5
Γ (EEV)	1,5	0,25	2,0	0,02		0,15

(1) Για κινητήρες με όγκο της διαδρομής του εμβόλου κάτω του 0,75 dm^3 ανά κύλινδρο και στροφές ονομαστικής ισχύος άνω των 3 000 min^{-1}.

Για τους κινητήρες ντίζελ που υποβάλλονται συμπληρωματικά στη δοκιμή ETC, και ειδικά για τους κινητήρες αερίου, η μάζα του μονοξειδίου του άνθρακα, των υδρογονανθράκων πλην μεθανίου, του μεθανίου (όπου έχει εφαρμογή), των οξειδίων του αζώτου και των σωματιδίων (όπου έχει εφαρμογή), δεν πρέπει να υπερβαίνει τις τιμές του πίνακα 2.

▼B

Πίνακας 2

Οριακές τιμές δοκιμή ETC

Σειρά	Μάζα μονοξειδίου του άνθρακα (CO) g/kWh	Μάζα υδρογονανθράκων πλην μεθανίου (NMHC) g/kWh	Μάζα μεθανίου (CH_4) (¹) g/kWh	Μάζα οξειδίων του αζώτου (NO_x) g/kWh	Μάζα σωματιδίων (PT) (²) g/kWh	
A (2000)	5,45	0,78	1,6	5,0	0,16	0,21 (³)
B 1 (2005)	4,0	0,55	1,1	3,5	0,03	
B 2 (2008)	4,0	0,55	1,1	2,0	0,03	
C (EEV)	3,0	0,40	0,65	2,0	0,02	

(¹) Μόνο για κινητήρες φυσικού αερίου.
(²) Δεν ισχύει για κινητήρες με αέριο καύσιμο στο στάδιο A και στα στάδια B1 και B2.
(³) Για κινητήρες με όγκο της διαδρομής εμβόλου κάτω των 0,75 dm^3 ανά κύλινδρο και στροφές ονομαστικής ισχύος 3 000 min^{-1}.

6.2.2. *Μέτρηση υδρογονανθράκων προκειμένου για κινητήρες που τροφοδοτούνται με ντίζελ και φυσικό αέριο*

6.2.2.1 Αντί της μέτρησης της μάζας των υδρογονανθράκων πλην μεθανίου στη δοκιμή ETC, ο κατασκευαστής μπορεί να επιλέγει τη μέτρηση της μάζας συνολικών των υδρογονανθράκων (THC). Στην περίπτωση αυτή, η οριακή τιμή για τη μάζα των συνολικών υδρογονανθράκων είναι η αναφερόμενη στον πίνακα 2 για τη μάζα των υδρογονανθράκων πλην του μεθανίου.

6.2.3. *Ειδικές απαιτήσεις για κινητήρες ντίζελ*

6.2.3.1. Η μάζα των οξειδίων του αζώτου, μετρούμενη σε τυχαία σημεία ελέγχου εντός της περιοχής ελέγχου της δοκιμής ESC, δεν πρέπει να υπερβαίνει κατά περισσότερο από 10 % τις τιμές που λαμβάνονται με παρεμβολή από τις πλησιέστερες συνθήκες δοκιμών (βλ. Παράρτημα III, προσάρτημα 1, σημεία 4.6.2 και 4.6.3).

6.2.3.2. Η τιμή της αιθάλης στον τυχαίο αριθμό στροφών ελέγχου της δοκιμής ELR δεν πρέπει να υπερβαίνει την υψηλότερη τιμή αιθάλης των δύο πλησιέστερων αριθμών στροφών ελέγχου κατά περισσότερο από 20 %, ή κατά περισσότερο από 5 % της οριακής τιμής, ανάλογα με το ποιο είναι μεγαλύτερο.

▼M1

6.3. **Αντοχή και συντελεστές φθοράς**

6.3.1. Για τους σκοπούς της παρούσας οδηγίας, ο κατασκευαστής ορίζει τους συντελεστές φθοράς που χρησιμοποιούνται για να καταδείξουν ότι οι εκπομπές αερίων και σωματιδίων μιας σειράς κινητήρων ή μιας σειράς κινητήρων με σύστημα μετεπεξεργασίας των καυσαερίων εξακολουθούν να συμμορφώνονται με τα κατάλληλα όρια εκπομπών που προσδιορίζονται στους πίνακες στο τμήμα 6.2.1 του παρόντος παραρτήματος κατά τη διάρκεια της κατάλληλης περιόδου αντοχής που ορίζεται στο άρθρο 3 της παρούσας οδηγίας.

6.3.2. Οι διαδικασίες για την απόδειξη της συμμόρφωσης ενός κινητήρα ή μιας σειράς κινητήρων με σύστημα μετεπεξεργασίας καυσαερίων με τα σχετικά όρια εκπομπών κατά τη διάρκεια της κατάλληλης περιόδου αντοχής αναφέρονται στο παράρτημα II της οδηγίας 2005/78/ΕΚ.

6.4. **Ενσωματωμένο σύστημα διάγνωσης (OBD)**

6.4.1. Όπως ορίζεται στο άρθρο 4 παράγραφος 1 και παράγραφος 2 της παρούσας οδηγίας, οι κινητήρες ντήζελ ή τα οχήματα που είναι εξοπλισμένα με κινητήρες ντήζελ πρέπει να διαθέτουν ένα ενσωματωμένο σύστημα διάγνωσης (OBD) για τον έλεγχο των εκπομπών σύμφωνα με τις απαιτήσεις του παραρτήματος IV της οδηγίας 2005/78/ΕΚ.

Όπως ορίζεται στο άρθρο 4 παράγραφος 2 της παρούσας οδηγίας, οι κινητήρες αερίου ή τα οχήματα που είναι εξοπλισμένα με κινητήρες αερίου πρέπει να διαθέτουν ένα ενσωματωμένο σύστημα διάγνωσης (OBD) για τον έλεγχο των εκπομπών σύμφωνα με τις απαιτήσεις του παραρτήματος IV της παρούσας οδηγίας 2005/78/ΕΚ.

▼M1

6.4.2. *Παραγωγή κινητήρων σε μικρές παρτίδες*

Ως εναλλακτική λύση σε σχέση με τις απαιτήσεις του παρόντος κεφαλαίου, οι κατασκευαστές κινητήρων με παγκόσμια ετήσια παραγωγή ενός τύπου κινητήρα που ανήκει στη σειρά κινητήρων OBD,

κάτω από 500 μονάδες το χρόνο, μπορούν να αποκτήσουν την έγκριση τύπου ΕΚ με βάση τις απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας όπου ο κινητήρας παρακολουθείται μόνο για την αδιάκοπη λειτουργία του κυκλώματος και το σύστημα μετεπεξεργασίας των καυσαερίων παρακολουθείται μόνο για σοβαρή λειτουργική αστοχία·

κάτω από 50 μονάδες το χρόνο, μπορούν να αποκτήσουν την έγκριση τύπου ΕΚ με βάση τις απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας όπου το ολοκληρωμένο σύστημα ελέγχου των εκπομπών (δηλαδή ο κινητήρας και το σύστημα μετεπεξεργασίας των καυσαερίων)παρακολουθείται μόνο για την αδιάκοπη λειτουργία του κυκλώματος.

Η αρχή που χορηγεί την έγκριση τύπου πληροφορεί την Επιτροπή για τις συνθήκες σχετικά με κάθε έγκριση τύπου η οποία χορηγείται με βάση την παρούσα διάταξη.

▼M2

6.5. **Απαιτήσεις για να εξασφαλίζεται η ορθή λειτουργία των μέτρων ελέγχου των NO_x**

6.5.1. *Γενικά*

6.5.1.1. Το σημείο αυτό εφαρμόζεται σε όλα τα συστήματα κινητήρων ανάφλεξης με συμπίεση ανεξαρτήτως της τεχνολογίας που χρησιμοποιείται για τη συμμόρφωση με τις οριακές τιμές εκπομπών που αναγράφονται στους πίνακες στο σημείο 6.2.1.

6.5.1.2. Ημερομηνίες εφαρμογής

Οι απαιτήσεις των τμημάτων 6.5.3, 6.5.4 και 6.5.5 εφαρμόζονται από την 9η Νοεμβρίου 2006 για τις νέες εγκρίσεις τύπου και από την 1η Οκτωβρίου 2007 για όλες τις ταξινομήσεις νέων οχημάτων.

6.5.1.3. Κάθε σύστημα κινητήρα που καλύπτεται από αυτό το σημείο σχεδιάζεται, κατασκευάζεται και εγκαθίσταται με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορεί να πληροί αυτές τις απαιτήσεις στη διάρκεια της ωφέλιμης διάρκειας ζωής του κινητήρα.

6.5.1.4. Οι πληροφορίες που περιγράφουν πλήρως τα λειτουργικά χαρακτηριστικά ενός συστήματος κινητήρα που καλύπτεται από αυτό το σημείο παρέχονται από τον κατασκευαστή στο παράρτημα II.

6.5.1.5. Αν το σύστημα κινητήρα απαιτεί αντιδραστήριο, στην αίτησή του για την έγκριση τύπου ο κατασκευαστής διευκρινίζει τα χαρακτηριστικά όλων των αντιδραστηρίων που καταναλώνει κάθε σύστημα μετεπεξεργασίας καυσαερίων, π.χ. τύπο και συγκεντρώσεις, θερμοκρασία σε συνθήκες λειτουργίας, παραπομπές σε διεθνή πρότυπα κ.λπ.

6.5.1.6. Με την προϋπόθεση ότι πληρούνται οι απαιτήσεις που ορίζονται στο σημείο 6.1, κάθε σύστημα κινητήρα που καλύπτεται από το παρόν σημείο πρέπει να διατηρεί τη λειτουργία ελέγχου των εκπομπών σε όλες τις κανονικές συνθήκες στο έδαφος της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ειδικότερα σε χαμηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος.

6.5.1.7. Για το σκοπό της έγκρισης τύπου, ο κατασκευαστής πρέπει να καταδείξει στην τεχνική υπηρεσία ότι για τα συστήματα κινητήρα που απαιτούν αντιδραστήριο, κάθε εκπομπή αμμωνίας δεν υπερβαίνει, στον εφαρμοζόμενο κύκλο δοκιμών των εκπομπών, μια μέση τιμή 25 ppm.

6.5.1.8. Για τα συστήματα κινητήρα που απαιτούν αντιδραστήριο, κάθε ξεχωριστή δεξαμενή αντιδραστηρίου εγκατεστημένη σε ένα όχημα πρέπει να περιλαμβάνει μέσο για τη λήψη δείγματος οποιουδήποτε υγρού μέσα στη δεξαμενή. Το σημείο δειγματοληψίας πρέπει να είναι εύκολα προσπελάσιμο, χωρίς να απαιτείται χρήση ειδικού εργαλείου ή συσκευής.

6.5.2. *Προαπαιτούμενα συντήρησης*

6.5.2.1. Ο κατασκευαστής πρέπει να παρέχει ή να εξασφαλίσει ότι θα παρασχεθούν σε όλους τους ιδιοκτήτες νέων βαρέων επαγγελματικών οχημάτων ή νέων βαρέων επαγγελματικών κινητήρων γραπτές οδηγίες οι οποίες διευκρινίζουν ότι, αν το σύστημα ελέγχου των εκπομπών

▼M2

του οχήματος δεν λειτουργεί σωστά, ο οδηγός ενημερώνεται για οποιοδήποτε πρόβλημα από το δείκτη δυσλειτουργίας (MI) και ο κινητήρας λειτουργεί συνεπώς με μειωμένη απόδοση.

6.5.2.2. Οι οδηγίες πρέπει να αναφέρουν τις απαιτήσεις για την ορθή χρήση και συντήρηση των οχημάτων, συμπεριλαμβανομένης, όπου προβλέπεται, της χρήσης αναλώσιμων αντιδραστηρίων.

6.5.2.3. Οι οδηγίες πρέπει να είναι γραμμένες με σαφήνεια, χωρίς τεχνικούς όρους, και στη γλώσσα της χώρας στην οποία το νέο βαρύ επαγγελματικό όχημα ή κινητήρας πωλείται ή ταξινομείται.

6.5.2.4. Οι οδηγίες πρέπει να διευκρινίζουν αν τα αναλώσιμα αντιδραστήρια πρέπει να επαναπληρώνονται από το χειριστή του οχήματος σε κανονικά διαστήματα συντήρησης και να αναφέρουν το πιθανό ποσοστό κατανάλωσης αντιδραστηρίου ανάλογα με τον τύπο του νέου βαρέος επαγγελματικού οχήματος.

6.5.2.5. Οι οδηγίες πρέπει να διευκρινίζουν ότι είναι υποχρεωτική η χρήση και η επαναπλήρωση του απαιτούμενου αντιδραστηρίου σωστών προδιαγραφών, όταν αυτές αναφέρονται, ώστε το όχημα να συμμορφώνεται με το πιστοποιητικό καταλληλότητας που έχει εκδοθεί για το όχημα ή για τον τύπο του κινητήρα.

6.5.2.6. Οι οδηγίες αναφέρουν ότι ενδέχεται να είναι ποινικό αδίκημα η χρήση ενός οχήματος που δεν καταναλώνει αντιδραστήριο εφόσον αυτό απαιτείται για τη μείωση των εκπομπών ρύπων και ότι, συνεπώς, ενδέχεται να καταστούν άκυροι όλοι οι ευνοϊκοί όροι για την αγορά ή τη λειτουργία του οχήματος που έχει αποκτηθεί στη χώρα ταξινόμησης ή σε άλλη χώρα στην οποία χρησιμοποιείται το όχημα.

6.5.3. *Έλεγχος των NO_x του συστήματος του κινητήρα*

6.5.3.1. Η αντικανονική λειτουργία του συστήματος του κινητήρα όσον αφορά τον έλεγχο των εκπομπών NO_x (π.χ. λόγω έλλειψης οποιουδήποτε απαιτούμενου αντιδραστηρίου, αντικανονικής ροής EGR (ανακυκλοφορίας καυσίμων) ή απενεργοποίησης της EGR) πρέπει να προσδιορίζεται με παρακολούθηση του επιπέδου των NO_x από αισθητήρες τοποθετημένους στο ρεύμα των καυσαερίων.

6.5.3.2. Κάθε απόκλιση του επιπέδου των NO_x μεγαλύτερη από 1,5 g/kwh πάνω από την ισχύουσα οριακή τιμή που αναφέρεται στον πίνακα 1 του σημείου 6.2.1 του παραρτήματος I, πρέπει να συνεπάγεται τη σχετική ειδοποίηση του οδηγού με την ενεργοποίηση του δείκτη δυσλειτουργίας (MI), όπως αναφέρεται στο σημείο 3.6.5 του παραρτήματος IV της οδηγίας 2005/78/ΕΚ.

6.5.3.3. Επιπλέον, πρέπει να αποθηκευτεί, σύμφωνα με το σημείο 3.9.2 του παραρτήματος IV της οδηγίας 2005/78/ΕΚ, για τουλάχιστον 400 ημέρες ή 9 600 ώρες λειτουργίας του κινητήρα, μη διαγράψιμος κωδικός βλάβης που προσδιορίζει το λόγο για τον οποίο τα NO_x υπερβαίνουν τα επίπεδα που καθορίστηκαν στο σημείο 6.5.3.2.

Οι λόγοι υπέρβασης των NO_x προσδιορίζονται, τουλάχιστον και κατά περίπτωση, στις ακόλουθες περιπτώσεις: άδεια δεξαμενή αντιδραστηρίου, διακοπή στη δραστηριότητα δοσολογίας του αντιδραστηρίου, ανεπαρκής ποιότητα αντιδραστηρίου, υπερβολικά χαμηλή κατανάλωση αντιδραστηρίου, αντικανονική ροή ανακυκλοφορίας καυσαερίων ή απενεργοποίηση της ανακυκλοφορίας καυσαερίων. Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις, ο κατασκευαστής επιτρέπεται να παραπέμψει στον μη διαγράψιμο κωδικό βλάβης«υψηλά επίπεδα NO_x άγνωστη αιτία».

6.5.3.4. Εάν το επίπεδο των NO_x υπερβαίνει τις κατώτατες οριακές τιμές OBD που παρατίθενται στον πίνακα του άρθρου 4 παράγραφος 3, ο κόφτης ροπής πρέπει να μειώνει την απόδοση του κινητήρα σύμφωνα με τις απαιτήσεις του σημείου 6.5.5 κατά τρόπο σαφώς αντιληπτό από τον οδηγό του οχήματος. Όταν ενεργοποιείται ο κόφτης ροπής, ο οδηγός πρέπει να εξακολουθεί να ειδοποιείται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του σημείου 6.5.3.2 και ένας μη διαγράψιμος κωδικός βλάβης να αποθηκεύεται σύμφωνα με το σημείο 6.5.3.3.

6.5.3.5. Στην περίπτωση συστημάτων κινητήρα που εξαρτώνται από την ανακυκλοφορία καυσίμων (EGR) και από κανένα άλλο σύστημα μετεπεξεργασίας για τον έλεγχο των εκπομπών NO_x, ο κατασκευαστής μπορεί να χρησιμοποιήσει εναλλακτική μέθοδο σε σχέση με τις απαιτήσεις του σημείου 6.5.3.1 για τον προσδιορισμό του επιπέδου των NO_x. Κατά τη διάρκεια της έγκρισης τύπου, ο κατασκευαστής πρέπει να αποδείξει ότι η εναλλακτική μέθοδος είναι εξίσου έγκαιρη και ακριβής στον προσδιορισμό του επιπέδου των NO_x συγκρινόμενη με

▼M2

τις απαιτήσεις του σημείου 6.5.3.1 και ότι επιφέρει τα ίδια αποτελέσματα με εκείνα που αναφέρονται στα σημεία 6.5.3.2, 6.5.3.3 και 6.5.3.4.

6.5.4. *Έλεγχος του αντιδραστηρίου*

6.5.4.1. Για τα οχήματα στα οποία απαιτείται η χρήση αντιδραστηρίου προκειμένου να πληρούνται οι απαιτήσεις του παρόντος σημείου, ο οδηγός πρέπει να ενημερώνεται σχετικά με το επίπεδο του αντιδραστηρίου στην ενσωματωμένη δεξαμενή αποθήκευσης αντιδραστηρίου μέσω ειδικού μηχανικού ή ηλεκτρονικού δείκτη στον πίνακα οργάνων χειρισμού του οχήματος. Κατά την ενημέρωση αυτή ειδοποιείται, όταν το επίπεδο του αντιδραστηρίου:

κατεβαίνει κάτω από το 10 % της δεξαμενής ή περισσότερο ανάλογα με τις ρυθμίσεις του κατασκευαστή, ή

κάτω από το επίπεδο που αντιστοιχεί στην απόσταση την οποία μπορεί να διανύσει το όχημα με τα καύσιμα εφεδρείας ανάλογα με τις ρυθμίσεις του κατασκευαστή.

Ο δείκτης αντιδραστηρίου τοποθετείται σε άμεση γειτνίαση με το δείκτη επιπέδου των καυσίμων.

6.5.4.2. Ο οδηγός ενημερώνεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του σημείου 3.6.5 του παραρτήματος IV της οδηγίας 2005/78/ΕΚ, σε περίπτωση που αδειάσει η δεξαμενή αντιδραστηρίου.

6.5.4.3. Μόλις αδειάσει η δεξαμενή αντιδραστηρίου, εκτός από τις απαιτήσεις του σημείου 6.5.4.2, εφαρμόζονται και οι απαιτήσεις του σημείου 6.5.5.

6.5.4.4. Ο κατασκευαστής μπορεί να επιλέξει να συμμορφωθεί με τα σημεία 6.5.4.5 έως 6.5.4.12 αντί να συμμορφωθεί με τις απαιτήσεις του σημείου 6.5.3.

6.5.4.5. Τα συστήματα κινητήρων περιλαμβάνουν τη δυνατότητα να εξακριβώσουν εάν στο όχημα βρίσκεται ένα ρευστό που ανταποκρίνεται στα χαρακτηριστικά του αντιδραστηρίου, όπως τα έχει δηλώσει ο κατασκευαστής και όπως αυτά ορίζονται στο παράρτημα II της παρούσας οδηγίας.

6.5.4.6. Εάν το ρευστό στη δεξαμενή του αντιδραστηρίου δεν ανταποκρίνεται στις ελάχιστες απαιτήσεις που έχει δηλώσει ο κατασκευαστής, όπως καταγράφεται στο παράρτημα II της παρούσας οδηγίας, εφαρμόζονται οι πρόσθετες απαιτήσεις του σημείου 6.5.4.12.

6.5.4.7. Τα συστήματα κινητήρων διαθέτουν μέσο καθορισμού της κατανάλωσης αντιδραστηρίου καθώς και πρόσβασης στα στοιχεία κατανάλωσης εκτός του οχήματος.

6.5.4.8. Η μέση κατανάλωση αντιδραστηρίου και η μέση ζητούμενη κατανάλωση αντιδραστηρίου από το σύστημα του κινητήρα κατά την προηγούμενη πλήρη περίοδο λειτουργίας 48 ωρών ή την περίοδο που απαιτείται για τη ζητούμενη κατανάλωση αντιδραστηρίου τουλάχιστον 15 λίτρων, οποιαδήποτε από τις δύο είναι η μεγαλύτερη, είναι διαθέσιμη μέσω της σειριακής θύρας του τυποποιημένου διαγνωστικού συνδέσμου, όπως αναφέρεται στο σημείο 6.8.3 του παραρτήματος IV της οδηγίας 2005/78/ΕΚ.

6.5.4.9. Προκειμένου να παρακολουθείται η κατανάλωση αντιδραστηρίου, πρέπει να παρακολουθούνται τουλάχιστον οι ακόλουθες παράμετροι εντός του κινητήρα:

επίπεδο του αντιδραστηρίου στην ενσωματωμένη στο όχημα δεξαμενή αποθήκευσης,

ροή του αντιδραστηρίου ή έγχυση του αντιδραστηρίου όσο το δυνατόν εγγύτερα από τεχνικής άποψης στο σημείο έγχυσης στο σύστημα μετεπεξεργασίας των καυσαερίων.

6.5.4.10. Οποιαδήποτε απόκλιση άνω του 50 % του συστήματος του κινητήρα από τη μέση κατανάλωση αντιδραστηρίου και τη μέση ζητούμενη κατανάλωση αντιδραστηρίου κατά την περίοδο που καθορίζεται στο σημείο 6.5.4.8 οδηγεί στην εφαρμογή των μέτρων που παρατίθενται στο σημείο 6.5.4.12.

6.5.4.11. Σε περίπτωση διακοπής στη δραστηριότητα δοσολογίας του αντιδραστηρίου, εφαρμόζονται τα μέτρα που παρατίθενται στο σημείο 6.5.4.12. Η απαίτηση αυτή δεν ισχύει όταν η εν λόγω διακοπή προκαλείται από τη μονάδα ECU του κινητήρα, διότι, λόγω των συγκεκριμένων συνθηκών λειτουργίας του, η απόδοση εκπομπών του δεν

▼M2

απαιτεί τη δοσολογία αντιδραστηρίου, με την προϋπόθεση ότι ο κατασκευαστής έχει ενημερώσει ικανοποιητικά την αρχή έγκρισης τύπου σχετικά με αυτές τις συνθήκες λειτουργίας.

6.5.4.12. Οποιαδήποτε αστοχία εντοπιστεί σε σχέση με τα σημεία 6.5.4.6, 6.5.4.10 ή 6.5.4.11 προκαλεί τις ίδιες συνέπειες με εκείνες που αναφέρονται στα σημεία 6.5.3.2, 6.5.3.3 ή 6.5.3.4.

6.5.5. *Μέτρα για την αποθάρρυνση τυχόν παρεμβάσεων αλλοίωσης στα συστήματα μετεπεξεργασίας των καυσαερίων*

6.5.5.1. Κάθε σύστημα κινητήρα που υπάγεται στο παρόν σημείο περιλαμβάνει έναν κόφτη ροπής που ειδοποιεί τον οδηγό σε περίπτωση που το σύστημα κινητήρα λειτουργεί αντικανονικά ή το όχημα λειτουργεί δεχόμενο εσφαλμένους χειρισμούς, παρακινώντας τον έτσι να προβεί σε άμεση επιδιόρθωση τυχόν βλάβης ή βλαβών.

6.5.5.2. Ο κόφτης ροπής ενεργοποιείται όταν το όχημα ακινητοποιείται για πρώτη φορά μετά την εμφάνιση των συνθηκών που περιγράφονται στα σημεία 6.5.3.4, 6.5.4.3, 6.5.4.6, 6.5.4.10 ή 6.5.4.11.

6.5.5.3. Σε περίπτωση που ενεργοποιηθεί ο κόφτης ροπής, η ροπή του κινητήρα δεν υπερβαίνει, σε καμία περίπτωση, τη σταθερή τιμή:

του 60 % της μέγιστης ροπής κινητήρα, για οχήματα των κατηγοριών N3 > 16 τόνων, M1 > 7,5 τόνων, M3/III και M3/B > 7,5 τόνων,

του 75 % της μέγιστης ροπής κινητήρα, για οχήματα των κατηγοριών N1, N2, N3 < 16 τόνων, 3,5 < M1 < 7,5 τόνων, M2, M3/I, M3/II, M3/A και M3/B < 7,5 τόνων.

6.5.5.4. Οι απαιτήσεις τεκμηρίωσης και η λειτουργία του κόφτη ροπής περιγράφονται στα σημεία 6.5.5.5 έως 6.5.5.8.

6.5.5.5. Οι αναλυτικές γραπτές πληροφορίες που περιγράφουν πλήρως τα λειτουργικά χαρακτηριστικά του συστήματος παρακολούθησης του ελέγχου των εκπομπών και του κόφτη ροπής καθορίζονται σύμφωνα με τις προϋποθέσεις τεκμηρίωσης του σημείου 6.1.7.1 στοιχείο β). Ειδικότερα, ο κατασκευαστής παρέχει πληροφορίες σχετικά με τους αλγορίθμους που χρησιμοποιεί η μονάδα ECU για να συνδέσει τη συγκέντρωση των NO_x με τη συγκεκριμένη εκπομπή NO_x (σε g/kWh) στον κύκλο δοκιμών ETC, σύμφωνα με το σημείο 6.5.6.5.

6.5.5.6. Ο κόφτης ροπής απενεργοποιείται όταν οι στροφές του κινητήρα βρίσκονται σε βραδυπορία (ρελαντί) και εφόσον δεν υφίστανται πλέον οι συνθήκες ενεργοποίησής του. Ο κόφτης ροπής δεν απενεργοποιείται αυτομάτως, χωρίς να έχει αντιμετωπιστεί η αιτία ενεργοποίησής του.

6.5.5.7. Ο κόφτης ροπής δεν μπορεί να απενεργοποιείται με διακόπτη ή με εργαλείο συντήρησης.

6.5.5.8. Ο κόφτης ροπής δεν εφαρμόζεται σε κινητήρες ή οχήματα που προορίζονται για τις ένοπλες δυνάμεις, για τις σωστικές υπηρεσίες, για την πυροσβεστική και για τα ασθενοφόρα. Μονίμως απενεργοποιείται μόνο από τον κατασκευαστή του κινητήρα ή του οχήματος και στην περίπτωση αυτή ορίζεται ένας ειδικός τύπος κινητήρα από τη σειρά κινητήρων για ορθή ταυτοποίηση.

6.5.6. *Συνθήκες λειτουργίας του συστήματος παρακολούθησης του ελέγχου των εκπομπών*

6.5.6.1. Το σύστημα παρακολούθησης του ελέγχου των εκπομπών λειτουργεί

σε όλες τις θερμοκρασίες περιβάλλοντος μεταξύ 266 K και 308 K (7 °C και 35 °C)·

σε όλα τα υψόμετρα κάτω των 1 600 m,

σε θερμοκρασίες ψυκτικού του κινητήρα άνω των 343 K (70 °C).

Το παρόν σημείο δεν έχει εφαρμογή όταν παρακολουθείται το επίπεδο του αντιδραστηρίου στη δεξαμενή αποθήκευσης όπου η παρακολούθηση γίνεται σε όλες τις συνθήκες χρήσης.

6.5.6.2. Το σύστημα παρακολούθησης του ελέγχου των εκπομπών μπορεί να απενεργοποιείται, όταν είναι ενεργοποιημένη μια στρατηγική λειτουργίας σε έκτακτες περιπτώσεις η οποία έχει ως αποτέλεσμα μείωση ροπής μεγαλύτερη από τα επίπεδα που αναφέρονται στο σημείο 6.5.5.3 για την αντίστοιχη κατηγορία οχήματος.

▼M2

6.5.6.3. Εάν είναι ενεργοποιημένος ο προκαθορισμένος τρόπος ρύθμισης των εκπομπών, το σύστημα παρακολούθησης του ελέγχου των εκπομπών παραμένει σε λειτουργία και συμβαδίζει με τις διατάξεις του σημείου 6.5.

6.5.6.4. Η αντικανονική λειτουργία των μέτρων ελέγχου των εκπομπών NO_x εντοπίζεται με τέσσερις κύκλους δοκιμών OBD, όπως αναφέρεται στον ορισμό που δίνεται στο σημείο 6.1 του προσαρτήματος 1 του παραρτήματος IV της οδηγίας 2005/78/ΕΚ.

6.5.6.5. Οι αλγόριθμοι που χρησιμοποιεί η μονάδα ελέγχου του κινητήρα (ECU) για να συνδέσει την πραγματική συγκέντρωση των NO_x με τη συγκεκριμένη εκπομπή NO_x (σε g/kWh) στον κύκλο δοκιμών ETC δεν θεωρούνται ότι αποτελούν στρατηγική αναστολής.

6.5.6.6. Εάν τεθεί σε λειτουργία μια βοηθητική στρατηγική ελέγχου των εκπομπών (AECS) που έχει εγκριθεί από την αρχή έγκρισης τύπου σύμφωνα με το σημείο 6.1.5., οποιαδήποτε αύξηση των NO_x η οποία οφείλεται στη λειτουργία της AECS μπορεί να εφαρμοστεί στο κατάλληλο επίπεδο NO_x που αναφέρεται στο σημείο 6.5.3.2. Σε όλες αυτές τις περιπτώσεις, η επίδραση της AECS στο κατώτατο όριο των NO_x περιγράφεται σύμφωνα με το σημείο 6.5.5.5.

6.5.7. *Αστοχία του συστήματος παρακολούθησης του ελέγχου των εκπομπών*

6.5.7.1. Το σύστημα παρακολούθησης του ελέγχου των εκπομπών παρακολουθείται για τις ηλεκτρικές αστοχίες και για την αφαίρεση ή απενεργοποίηση οποιουδήποτε αισθητήρα το εμποδίζει να διαγνώσει αύξηση των εκπομπών, όπως απαιτείται από τα σημεία 6.5.3.2 και 6.5.3.4.

Παραδείγματα αισθητήρων που επηρεάζουν τη διαγνωστική ικανότητα είναι οι αισθητήρες που μετρούν απευθείας τη συγκέντρωση των NO_x, οι αισθητήρες που μετρούν την ποιότητα ουρίας και οι αισθητήρες που χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση της δραστηριότητας δοσολογίας του αντιδραστηρίου, του επιπέδου του αντιδραστηρίου, της κατανάλωσης του αντιδραστηρίου ή του ρυθμού ανακυκλοφορίας καυσαερίων.

6.5.7.2. Εάν επιβεβαιωθεί αστοχία του συστήματος παρακολούθησης του ελέγχου των εκπομπών, ο οδηγός ειδοποιείται αμέσως με την ενεργοποίηση του προειδοποιητικού σήματος που αναφέρεται στο σημείο 3.6.5 του παραρτήματος IV της οδηγίας 2005/78/ΕΚ.

6.5.7.3. Ο κόφτης ροπής ενεργοποιείται σύμφωνα με το σημείο 6.5.5, εάν η αστοχία δεν έχει αντιμετωπιστεί μετά από 50 ώρες λειτουργίας του κινητήρα.

Το χρονικό διάστημα που αναφέρεται στο πρώτο εδάφιο μειώνεται σε 36 ώρες από τις ημερομηνίες που αναφέρονται στο άρθρο 2 παράγραφοι 7 και 8.

6.5.7.4. Όταν το σύστημα παρακολούθησης του ελέγχου των εκπομπών αποφασίσει ότι η αστοχία έπαψε να υπάρχει, οι κωδικοί βλάβης μπορούν να διαγραφούν από τη μνήμη του συστήματος, με εξαίρεση τις περιπτώσεις που αναφέρονται στο σημείο 6.5.7.5, και ο κόφτης ροπής να απενεργοποιηθεί, ενδεχομένως, σύμφωνα με το σημείο 6.5.5.6.

Οι κωδικοί βλάβης που συνδέονται με αστοχία του συστήματος παρακολούθησης του ελέγχου των εκπομπών δεν μπορούν να διαγραφούν από τη μνήμη του συστήματος από καμία διάταξη σάρωσης.

6.5.7.5. Σε περίπτωση αφαίρεσης ή απενεργοποίησης στοιχείων του συστήματος παρακολούθησης του ελέγχου των εκπομπών, σύμφωνα με το σημείο 6.5.7.1, ένας μη διαγράψιμος κωδικός βλάβης αποθηκεύεται σύμφωνα με το σημείο 3.9.2 του παραρτήματος IV της οδηγίας 2005/78/ΕΚ, για τουλάχιστον 400 ημέρες ή 9 600 ώρες λειτουργίας του κινητήρα.

6.5.8. *Επίδειξη του συστήματος παρακολούθησης του ελέγχου των εκπομπών*

6.5.8.1. Στο πλαίσιο της αίτησης για έγκριση τύπου που προβλέπεται στο σημείο 3, ο κατασκευαστής προβαίνει στην επίδειξη της συμμόρφωσης με τις διατάξεις του παρόντος σημείου μέσω της διεξαγωγής δοκιμών σε δυναμόμετρο κινητήρα, σύμφωνα με τα σημεία 6.5.8.2 έως 6.5.8.7.

6.5.8.2. Η συμμόρφωση μιας σειράς κινητήρων ή μιας σειράς κινητήρων με σύστημα OBD με τις απαιτήσεις αυτού του σημείου μπορεί να επιδειχθεί με τη δοκιμή του συστήματος παρακολούθησης του ελέγχου των εκπομπών ενός μόνο μέλους της σειράς των κινητήρων (του μητρικού

▼M2

κινητήρα), αρκεί ο κατασκευαστής να επιδείξει στην αρχή έγκρισης τύπου ότι τα συστήματα παρακολούθησης του ελέγχου των εκπομπών της ίδιας σειράς κινητήρων είναι παρεμφερή.

Αυτό μπορεί να το επιδείξει υποβάλλοντας στην αρχή έγκρισης τύπου στοιχεία όπως οι αλγόριθμοι, οι λειτουργικές αναλύσεις κ.λπ.

Ο μητρικός κινητήρας επιλέγεται από τον κατασκευαστή κατόπιν συμφωνίας με την αρχή έγκρισης τύπου.

6.5.8.3. Η δοκιμή των συστημάτων παρακολούθησης του ελέγχου των εκπομπών αποτελείται από τα ακόλουθα στάδια:

Επιλογή:

Η αρχή επιλέγει μια αντικανονική λειτουργία των μέτρων ελέγχου των εκπομπών NO_x ή μια αστοχία του συστήματος παρακολούθησης του ελέγχου των εκπομπών από έναν κατάλογο με αντικανονικές λειτουργίες που της παρέχει ο κατασκευαστής.

Χαρακτηρισμός:

Η επίδραση της αντικανονικής λειτουργίας επικυρώνεται μέσω της μέτρησης του επιπέδου NO_x σύμφωνα με τον κύκλο δοκιμών ETC, σε κλίνη δοκιμής του κινητήρα.

Επίδειξη:

Η αντίδραση του συστήματος (μείωση ροπής, προειδοποιητικό σήμα κ.λπ.) επιδεικνύεται κατά τη λειτουργία του κινητήρα σε τέσσερις κύκλους δοκιμών OBD.

6.5.8.3.1. Για το στάδιο της επιλογής, ο κατασκευαστής παρέχει στην αρχή έγκρισης τύπου μια περιγραφή των στρατηγικών παρακολούθησης που χρησιμοποιούνται για τον εντοπισμό τυχόν αντικανονικής λειτουργίας οποιουδήποτε μέτρου ελέγχου των εκπομπών NO_x και τυχόν αστοχιών στο σύστημα παρακολούθησης του ελέγχου των εκπομπών που θα προκαλούσαν είτε την ενεργοποίηση του κόφτη ροπής είτε την ενεργοποίηση μόνο του προειδοποιητικού σήματος.

Τυπικά παραδείγματα αντικανονικών λειτουργιών από τον εν λόγω κατάλογο είναι: άδεια δεξαμενή αντιδραστηρίου, αντικανονική λειτουργία που προκαλεί διακοπή στη δραστηριότητα δοσολογίας του αντιδραστηρίου, ανεπαρκής ποιότητα του αντιδραστηρίου, αντικανονική λειτουργία που προκαλεί χαμηλή κατανάλωση αντιδραστηρίου, αντικανονική ροή της ανακυκλοφορίας καυσαερίων ή απενεργοποίηση της ανακυκλοφορίας καυσαερίων.

Η αρχή έγκρισης τύπου θα επιλέξει από τον εν λόγω κατάλογο τουλάχιστον δύο και όχι περισσότερες από τρεις αντικανονικές λειτουργίες του συστήματος ελέγχου των εκπομπών NO_x ή αστοχίες του συστήματος παρακολούθησης του ελέγχου των εκπομπών.

6.5.8.3.2. Για το στάδιο του χαρακτηρισμού, οι εκπομπές NO_x μετριούνται κατά τον κύκλο δοκιμών ETC, βάσει των διατάξεων του προσαρτήματος 2 του παραρτήματος III. Το αποτέλεσμα του κύκλου δοκιμών ETC χρησιμοποιείται για να καθοριστεί με ποιο τρόπο το σύστημα παρακολούθησης του ελέγχου των εκπομπών NO_x αναμένεται να αντιδράσει κατά το στάδιο της επίδειξης (μείωση της ροπής ή/και προειδοποιητικό σήμα). Η αστοχία προσομοιώνεται με τέτοιο τρόπο ώστε το επίπεδο των NO_x να μην υπερβαίνει περισσότερο από 1 g/kWh οποιοδήποτε κατώτατο όριο αναφέρεται στα σημεία 6.5.3.2 ή 6.5.3.4.

Δεν απαιτείται χαρακτηρισμός των εκπομπών σε περίπτωση άδειας δεξαμενής αντιδραστηρίου ή για την επίδειξη αστοχίας του συστήματος παρακολούθησης του ελέγχου των εκπομπών.

Ο κόφτης ροπής απενεργοποιείται κατά το στάδιο του χαρακτηρισμού.

6.5.8.3.3. Για το στάδιο της επίδειξης, ο κινητήρας λειτουργεί σε τέσσερις κύκλους δοκιμών OBD κατ' ανώτατο όριο.

Δεν πρέπει να υπάρχει άλλη αστοχία εκτός από αυτές που εξετάζονται για τους σκοπούς της επίδειξης.

6.5.8.3.4. Πριν από την έναρξη της ακολουθίας των κύκλων δοκιμής που αναφέρονται στο σημείο 6.5.8.3.3, το σύστημα παρακολούθησης του ελέγχου των εκπομπών ρυθμίζεται στη θέση «καμία αστοχία».

6.5.8.3.5. Ανάλογα με το επίπεδο των NO_x που επιλέγεται, το σύστημα ενεργοποιεί ένα προειδοποιητικό σήμα και επιπλέον, κατά περίπτωση, τον κόφτη ροπής οποιαδήποτε στιγμή πριν από το τέλος της ακολουθίας

▼M2

εντοπισμού. Η ακολουθία εντοπισμού μπορεί να σταματήσει μόλις το σύστημα παρακολούθησης του ελέγχου των εκπομπών NO_x αντιδράσει σωστά.

6.5.8.4. Στην περίπτωση συστήματος παρακολούθησης του ελέγχου των εκπομπών που βασίζεται κυρίως στην παρακολούθηση των επιπέδων των NO_x με αισθητήρες τοποθετημένους στο ρεύμα των καυσαερίων, ο κατασκευαστής μπορεί να επιλέξει να παρακολουθηθούν απευθείας ορισμένες λειτουργικότητες του συστήματος (π.χ. διακοπή στη δραστηριότητα δοσολογίας, κλειστή βαλβίδα ανακυκλοφορίας καυσαερίων) για τη διαπίστωση της συμμόρφωσης. Στην περίπτωση αυτή, επιδεικνύεται η επιλεχθείσα λειτουργικότητα του συστήματος.

6.5.8.5. Το επίπεδο μείωσης της ροπής που απαιτείται σύμφωνα με το σημείο 6.5.5.3 από τον κόφτη ροπής εγκρίνεται μαζί με τη γενική έγκριση της απόδοσης του κινητήρα σύμφωνα με την οδηγία 80/1269/ΕΟΚ. Για το στάδιο της επίδειξης, ο κατασκευαστής επιδεικνύει στην αρχή έγκρισης τύπου ότι στη μονάδα ECU του κινητήρα έχει ενσωματωθεί ο κατάλληλος κόφτης ροπής. Δεν απαιτείται χωριστή μέτρηση της ροπής κατά το στάδιο της επίδειξης.

6.5.8.6. Εναλλακτικά, αντί των προβλεπομένων στα σημεία 6.5.8.3.3 έως 6.5.8.3.5, η επίδειξη του συστήματος παρακολούθησης του ελέγχου των εκπομπών και του κόφτη ροπής μπορεί να διενεργηθεί με τη δοκιμή ενός οχήματος. Η εν λόγω δοκιμή συνίσταται στην οδήγηση του οχήματος στο δρόμο ή σε πίστα δοκιμών με τις επιλεχθείσες αντικανονικές λειτουργίες ή αστοχίες του συστήματος παρακολούθησης του ελέγχου των εκπομπών να επιδεικνύουν ότι το προειδοποιητικό σήμα και η ενεργοποίηση του κόφτη ροπής λειτουργεί, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του σημείου 6.5, και ιδίως των σημείων 6.5.5.2 και 6.5.5.3.

6.5.8.7. Αν, για τη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις του σημείου 6.5, απαιτείται η αποθήκευση στη μνήμη ηλεκτρονικού υπολογιστή μη διαγράψιμου κωδικού βλάβης, πρέπει να πληρούνται οι ακόλουθοι τρεις όροι πριν από το τέλος της ακολουθίας επίδειξης:

θα πρέπει να μπορεί να επιβεβαιωθεί μέσω της διάταξης σάρωσης OBD η παρουσία στη μνήμη ηλεκτρονικού υπολογιστή κατάλληλου μη διαγράψιμου κωδικού βλάβης όπως περιγράφεται στο σημείο 6.5.3.3, και να αποδειχθεί ικανοποιητικά στην αρχή έγκρισης τύπου ότι η διάταξη σάρωσης δεν μπορεί να τον διαγράψει,

θα πρέπει να μπορεί να επιβεβαιωθεί η διάρκεια της ακολουθίας εντοπισμού με ενεργοποιημένο το προειδοποιητικό σήμα, ανατρέχοντας στις μη διαγράψιμες ώρες λειτουργίας που αναφέρονται στο σημείο 3.9.2 του παραρτήματος IV της οδηγίας 2005/78/ΕΚ, και να αποδειχθεί ικανοποιητικά στην αρχή έγκρισης τύπου ότι η διάταξη σάρωσης δεν μπορεί να τις διαγράψει, και

θα πρέπει η αρχή έγκρισης τύπου να έχει εγκρίνει τα στοιχεία σχεδιασμού που αποδεικνύουν ότι αυτή η μη διαγράψιμη πληροφορία αποθηκεύεται, σύμφωνα με το σημείο 3.9.2 του παραρτήματος IV της οδηγίας 2005/78/ΕΚ, για τουλάχιστον 400 ημέρες ή 9 600 ώρες λειτουργίας του κινητήρα.

▼B

7. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΟ ΟΧΗΜΑ

7.1. Η εγκατάσταση του κινητήρα στο όχημα ανταποκρίνεται στα ακόλουθα χαρακτηριστικά σε σχέση με την έγκριση τύπου του κινητήρα:

7.1.1. η υποπίεση του αέρα αναρρόφησης δεν υπερβαίνει εκείνη που προδιαγράφεται για τον κινητήρα εγκεκριμένου τύπου στο Παράρτημα VI,

7.1.2. η αντίθλιψη εξάτμισης δεν υπερβαίνει εκείνη που προδιαγράφεται για τον κινητήρα εγκεκριμένου τύπου στο Παράρτημα VI,

7.1.3. ο όγκος του συστήματος εξάτμισης δεν διαφέρει κατά περισσότερο από 40 % από εκείνον που προδιαγράφεται για τον κινητήρα εγκεκριμένου τύπου στο Παράρτημα VI,

7.1.4. η απορρόφηση ισχύος από τα βοηθητικά εξαρτήματα που απαιτούνται για τη λειτουργία του κινητήρα δεν υπερβαίνει εκείνη που προδιαγράφεται για τον κινητήρα εγκεκριμένου τύπου στο Παράρτημα VI.

▼B

8. ΣΕΙΡΑ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

▼M1

8.1. Παράμετροι για τον καθορισμό της σειράς κινητήρων

Η σειρά κινητήρων, όπως καθορίζεται από τον κατασκευαστή κινητήρων, πρέπει να συμμορφώνεται με τις διατάξεις του ISO 16185.

▼B

8.2. Επιλογή του μητρικού κινητήρα

8.2.1. *Κινητήρες ντίζελ*

Ο μητρικός κινητήρας της σειράς επιλέγεται με τη βοήθεια του πρωταρχικού κριτηρίου της μέγιστης παροχής καυσίμου ανά διαδρομή, στις στροφές της δηλούμενης μέγιστης ροπής. Στην περίπτωση που δύο ή περισσότεροι κινητήρες πληρούν αυτό το πρωταρχικό κριτήριο, ο μητρικός κινητήρας επιλέγεται με τη βοήθεια του δευτερεύοντος κριτηρίου της μέγιστης παροχής καυσίμου ανά διαδρομή στις στροφές ονομαστικής ισχύος. Σε ορισμένες περιπτώσεις, η εγκρίνουσα αρχή ενδέχεται να κρίνει ότι τα επίπεδα των εκπομπών της σειράς κινητήρων στη χειρότερη περίπτωση μπορούν να προσδιορίζονται ακριβέστερα με την υποβολή και δεύτερου κινητήρα σε δοκιμή. Συνεπώς, η εγκρίνουσα αρχή μπορεί να επιλέγει πρόσθετο κινητήρα για δοκιμή, βασιζόμενη σε στοιχεία τα οποία αποδεικνύουν ότι αυτός μπορεί να έχει το μέγιστο επίπεδο εκπομπών από τους κινητήρες που ανήκουν στην ίδια σειρά.

Στην περίπτωση που κινητήρες που ανήκουν στην ίδια σειρά διαθέτουν και άλλα μεταβλητά χαρακτηριστικά τα οποία είναι δυνατόν να θεωρηθεί ότι επηρεάζουν τις εκπομπές καυσαερίων, τα χαρακτηριστικά αυτά θα πρέπει επίσης να εντοπίζονται και να λαμβάνονται υπόψη κατά την επιλογή του μητρικού κινητήρα.

8.2.2. *Κινητήρες αερίου*

Ο μητρικός κινητήρας της σειράς επιλέγεται με τη βοήθεια του πρωταρχικού κριτηρίου της μέγιστης μετατόπισης. Στην περίπτωση που δύο ή περισσότεροι κινητήρες πληρούν αυτό το πρωταρχικό κΑιτήριο, ο μητρικός κινητήρας επιλέγεται με τη βοήθεια των δευτερευόντων κριτηρίων με την ακόλουθη σειρά:

- μέγιστη παροχή καυσίμου ανά διαδρομή στις στροφές της δηλούμενης ονομαστικής ισχύος,
- ανώτερη χρονική στιγμή σπινθήρα,
- κατώτατος ρυθμός ανακυκλοφορίας καυσαερίων,
- δεν υπάρχει αντλία αέρα ή υπάρχει αντλία ελαχίστης πραγματικής ροής αέρα.

Σε ορισμένες περιπτώσεις, η εγκρίνουσα αρχή ενδέχεται να κρίνει ότι τα επίπεδα των εκπομπών της σειράς κινητήρων στη χειρότερη περίπτωση μπορούν να προσδιορίζονται ακριβέστερα με την υποβολή και δεύτερου κινητήρα σε δοκιμή. Συνεπώς, η εγκρίνουσα αρχή μπορεί να επιλέγει πρόσθετο κινητήρα για δοκιμή, βασιζόμενη σε στοιχεία τα οποία αποδεικνύουν ότι αυτός μπορεί να έχει το μέγιστο επίπεδο εκπομπών από τους κινητήρες που ανήκουν στην ίδια σειρά.

▼M1

8.3. Παράμετροι για τον καθορισμό της σειράς κινητήρων OBD

Η σειρά κινητήρων με σύστημα OBD μπορεί να οριστεί με βασικές παραμέτρους σχεδιασμού που πρέπει να είναι κοινές στα συστήματα κινητήρων της σειράς.

Για να θεωρηθεί ότι τα συστήματα κινητήρα ανήκουν στην ίδια σειρά κινητήρων με σύστημα OBD, πρέπει να έχουν κοινές τις βασικές παραμέτρους του ακόλουθου καταλόγου:

- τις μεθόδους παρακολούθησης OBD,
- τις μεθόδους ανίχνευσης δυσλειτουργιών.

εκτός αν ο κατασκευαστής έχει αποδείξει με σχετική τεχνική επίδειξη ή άλλες κατάλληλες διαδικασίες ότι οι μέθοδοι αυτές ισοδύναμες.

Σημείωση: οι κινητήρες που δεν ανήκουν στην ίδια σειρά κινητήρων μπορούν να ανήκουν στην ίδια σειρά κινητήρων με σύστημα OBD, εφόσον ικανοποιούνται τα προαναφερθέντα κριτήρια.

▼B

9. ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

▼M1

9.1. Πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για τη διασφάλιση της συμμόρφωσης της παραγωγής σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 10 της οδηγίας 70/156/ΕΟΚ. Η συμμόρφωση της παραγωγής ελέγχεται βάσει της περιγραφής που περιέχουν τα πιστοποιητικά έγκρισης τύπου, όπως ορίζει το παράρτημα VI της παρούσας οδηγίας. Κατά την εφαρμογή των προσαρτημάτων 1, 2 ή 3 η μετρούμενη εκπομπή αερίων και σωματιδιακών ρύπων από κινητήρες που υποβάλλονται σε έλεγχο συμμόρφωσης της παραγωγής προσαρμόζεται με την εφαρμογή των κατάλληλων συντελεστών φθοράς για τον κινητήρα, όπως ορίζεται στο τμήμα 1.5 του προσαρτήματος του παραρτήματος VI.

Τα τμήματα 2.4.2 και 2.4.3 του παραρτήματος X της οδηγίας 70/156/ΕΟΚ ισχύουν όταν η διαδικασία εξωτερικού ελέγχου που εφαρμόζει ο κατασκευαστής δεν ικανοποιεί τις αρμόδιες αρχές.

▼B

9.1.1. Αν πρόκειται να μετρηθούν οι εκπομπές ρύπων και η έγκριση τύπου ενός κινητήρα είχε μία ή περισσότερες επεκτάσεις, οι δοκιμές διεξάγονται στον(στους) κινητήρα(ες) που περιγράφεται(ονται) στο φάκελο πληροφοριών που αναφέρεται στην εκάστοτε επέκταση.

9.1.1.1. Συμμόρφωση του κινητήρα που υποβάλλεται σε έλεγχο ρύπων:

Μετά την υποβολή του κινητήρα στις αρχές, ο κατασκευαστής δεν πραγματοποιεί ρυθμίσεις στους επιλεγέντες κινητήρες.

9.1.1.1.1. Λαμβάνονται τυχαία τρεις κινητήρες από τη σειρά παραγωγής. Οι κινητήρες που πρέπει να υποβάλλονται μόνο στις δοκιμές ESC και ELR ή μόνο στη δοκιμή ETC για την έγκριση τύπου σύμφωνα με τη σειρά A των πινάκων του σημείου 6.2.1, υποβάλλονται στις εν λόγω εφαρμοστέες δοκιμές προκειμένου να ελέγχεται η συμμόρφωση της παραγωγής. Εφόσον οι αρχές συμφωνούν, όλοι οι υπόλοιποι κινητήρες που υποβάλλονται σε έγκριση τύπου σύμφωνα με τις σειρές A, B1 ή B2 των πινάκων του σημείου 6.2.1, υποβάλλονται σε δοκιμή είτε με τους κύκλους ESC και ELR ή με τον κύκλο ETC για να ελέγχεται η συμμόρφωση της παραγωγής. Οι οριακές τιμές παρατίθενται στο σημείο 6.2.1 του παρόντος Παραρτήματος.

9.1.1.1.2. Οι δοκιμές διεξάγονται σύμφωνα με το προσάρτημα 1 του παρόντος Παραρτήματος, όταν η αρμόδια αρχή ικανοποιείται με την τυπική απόκλιση παραγωγής που παρέχει ο κατασκευαστής σύμφωνα με το Παράρτημα X της οδηγίας 70/156/ΕΟΚ, η οποία ισχύει για τα μηχανοκίνητα οχήματα και τα ρυμουλκούμενά τους.

Οι δοκιμές διεξάγονται σύμφωνα με το προσάρτημα 2 του παρόντος Παραρτήματος, όταν η αρμόδια αρχή δεν ικανοποιείται με την τυπική απόκλιση παραγωγής που παρέχει ο κατασκευαστής, σύμφωνα με το Παράρτημα X της οδηγίας 70/156/ΕΟΚ, η οποία ισχύει για τα μηχανοκίνητα οχήματα και τα ρυμουλκούμενά τους.

Μετά από αίτημα του κατασκευαστή, οι δοκιμές μπορούν να διεξάγονται σύμφωνα με το προσάρτημα 3 του παρόντος Παραρτήματος.

9.1.1.1.3. Με βάση μια δοκιμή του κινητήρα κατόπιν δειγματοληψίας, η παραγωγή της σειράς θεωρείται σύμφωνη όταν επιτυγχάνεται θετικό αποτέλεσμα για όλους τους ρύπους και μη σύμφωνη όταν προκύπτει αρνητικό αποτέλεσμα για έναν ρύπο, σύμφωνα με τα κριτήρια δοκιμής που εφαρμόζονται στο αντίστοιχο προσάρτημα.

Όταν επιτυγχάνεται θετικό αποτέλεσμα για έναν ρύπο, το αποτέλεσμα αυτό δεν μπορεί να αλλοιώνεται από τυχόν πρόσθετες δοκιμές που διεξάγονται για τον χαρακτηρισμό των λοιπών ρύπων.

Εάν δεν επιτυγχάνεται θετικό αποτέλεσμα για όλους τους ρύπους και εάν δεν προκύπτει αρνητικό αποτέλεσμα για ένα από τους ρύπους, διεξάγεται δοκιμή με άλλο κινητήρα (βλέπε σχήμα 2).

Εάν δεν επιτυγχάνεται αποτέλεσμα, ο κατασκευαστής μπορεί οιαδήποτε στιγμή, να αποφασίζει τη διακοπή της δοκιμής. Στην περίπτωση αυτή, καταγράφεται αρνητικό αποτέλεσμα.

9.1.1.2. Οι δοκιμές διεξάγονται με κινητήρες πρόσφατης κατασκευής. Οι κινητήρες αερίου στρώνονται σύμφωνα με τη διαδικασία του Παραρτήματος III, προσάρτημα 2, σημείο 3.

9.1.1.2.1. Παρά ταύτα, μετά από αίτημα του κατασκευαστή, οι δοκιμές μπορούν να διεξάγονται με κινητήρες ντίζελ ή αερίου που έχουν στρωθεί για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο από το αναφερόμενο στη σημείο

▼B

9.1.1.2 μέχρι ανωτάτου ορίου 100 ωρών. Στην περίπτωση αυτή, το στρώσιμο γίνεται από τον κατασκευαστή, ο οποίος αναλαμβάνει να μην προβαίνει σε ρυθμίσεις των συγκεκριμένων κινητήρων.

9.1.1.2.2. Όταν ο κατασκευαστής ζητά στρώσιμο σύμφωνα με το σημείο 9.1.1.2.1, η εν λόγω διαδικασία μπορεί να εκτελείται:

σε όλους τους κινητήρες που υποβάλλονται στη δοκιμή,

ή

στον πρώτο δοκιμαζόμενο κινητήρα, με προσδιορισμό συντελεστή εξέλιξης ως εξής:

οι εκπομπές ρύπων μετρώνται στις χρονικές στιγμές μηδέν και «x» ωρών στον πρώτο δοκιμαζόμενο κινητήρα,

υπολογίζεται ο συντελεστής εξέλιξης των εκπομπών μεταξύ μηδέν και «x» ωρών για κάθε ρύπο χωριστά:

Εκπομπές «x» ωρών/Εκπομπές μηδέν ωρών

Ο συντελεστής μπορεί να είναι μικρότερος της μονάδας.

Οι επόμενοι κινητήρες δοκιμής δεν υποβάλλονται σε στρώσιμο, αλλά οι εκπομπές των μηδέν ωρών τροποποιούνται με τον συντελεστή εξέλιξης.

Στην περίπτωση αυτή, οι τιμές που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη είναι:

οι τιμές των «x» ωρών για τον πρώτο κινητήρα,

οι τιμές των μηδέν ωρών πολλαπλασιαζόμενες επί τον συντελεστή εξέλιξης για τους λοιπούς κινητήρες.

9.1.1.2.3. Για τους κινητήρες ντίζελ και τους κινητήρες υγραερίου, όλες αυτές οι δοκιμές μπορούν να διεξάγονται με καύσιμο του εμπορίου. Παρά ταύτα, μετά από αίτημα του κατασκευαστή, μπορούν να χρησιμοποιούνται τα καύσιμα αναφοράς που περιγράφονται στο Παράρτημα IV. Αυτό συνεπάγεται τη διεξαγωγή των δοκιμών που περιγράφονται στο σημείο 4 του παρόντος Παραρτήματος, με δύο τουλάχιστον καύσιμα αναφοράς για κάθε κινητήρα αερίου.

9.1.1.2.4. Για τους κινητήρες φυσικού αερίου, όλες αυτές οι δοκιμές μπορούν να διεξάγονται με καύσιμο του εμπορίου ως εξής:

προκειμένου για κινητήρες με σήμανση Η, με καύσιμα του εμπορίου εντός της κλίμακας Η ($0,89 < S_\lambda < 1,00$),

προκειμένου για κινητήρες με σήμανση L, με καύσιμο του εμπορίου εντός της κλίμακας L ($1,00 < S_\lambda < 1,19$),

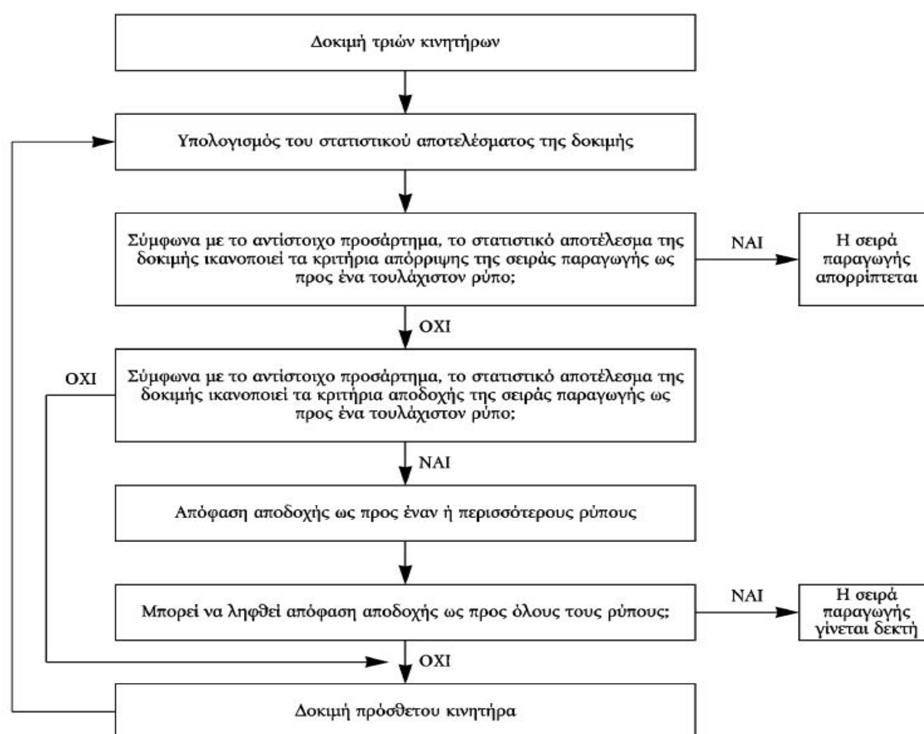
προκειμένου με κινητήρες με σήμανση HL, με καύσιμα του εμπορίου εντός της ακραίας κλίμακας του συντελεστή μεταβολής λ ($0,89 < S_\lambda < 1,19$).

Ωστόσο, μετά από αίτημα του κατασκευαστή, μπορούν να χρησιμοποιούνται τα καύσιμα αναφοράς που περιγράφονται στο Παράρτημα VI. Αυτό συνεπάγεται τη διεξαγωγή των δοκιμών, όπως περιγράφονται στο σημείο 4 του παρόντος Παραρτήματος.

9.1.1.2.5. Σε περίπτωση διαφορών λόγω μη συμμόρφωσης κινητήρων αερίου, όταν χρησιμοποιείται καύσιμο εμπορίου, οι δοκιμές διεξάγονται με το καύσιμο αναφοράς με το οποίο έχει ελεγχθεί ο μητρικός κινητήρας ή με το πιθανό συμπληρωματικό καύσιμο 3, όπως προβλέπεται στα σημεία 4.1.3.1 και 4.2.1.1, με το οποίο, ενδεχομένως, έχει ελεγχθεί ο μητρικός κινητήρας. Το αποτέλεσμα πρέπει να διορθώνεται με υπολογισμό εφαρμόζοντας τον (τους) αντίστοιχο(ους) συντελεστή(ές) «**r**», «**ra**» ο «**rb**», όπως περιγράφεται στα σημεία 4.1.4, 4.1.5.1 και 4.2.1.2. Εάν οι συντελεστές **r**, **ra** ή **rb** είναι μικρότεροι της μονάδας, δεν απαιτείται διόρθωση. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων και τα αποτελέσματα των υπολογισμών πρέπει να καταδεικνύουν ότι ο κινητήρας ανταποκρίνεται στις οριακές τιμές με όλα τα σχετικά καύσιμα (1, 2 και, εφόσον ισχύει, καύσιμο 3 στην περίπτωση κινητήρων που τροφοδοτούνται με φυσικό αέριο και καύσιμο Α και Β στην περίπτωση κινητήρων που τροφοδοτούνται με υγραέριο).

9.1.1.2.6. Οι δοκιμές για την εξακρίβωση της συμμόρφωσης της παραγωγής κινητήρων αερίου, που έχουν σχεδιασθεί για να λειτουργούν με καύσιμο συγκεκριμένης σύνθεσης, διεξάγονται με το καύσιμο για το οποίο έχει βαθμονομηθεί ο κινητήρας.

▼B



Σχήμα 2

Γραφική απεικόνιση της δοκιμής συμμόρφωσης των προϊόντων

▼M1

9.1.2. *Ενσωματωμένο σύστημα διάγνωσης (OBD)*

9.1.2.1. Όταν πρόκειται να διεξαχθεί έλεγχος συμμόρφωσης της παραγωγής του συστήματος OBD, ο έλεγχος αυτός πρέπει να εκτελείται σύμφωνα με τα εξής:

9.1.2.2. Εάν η αρμόδια για τις εγκρίσεις αρχή κρίνει ότι η ποιότητα παραγωγής δεν είναι ικανοποιητική, λαμβάνεται τυχαία ένας κινητήρας της σειράς και υποβάλλεται στις δοκιμές που περιγράφονται στο προσάρτημα 1 του παραρτήματος IV της οδηγίας 2005/78/ΕΚ. Οι δοκιμές μπορούν να διεξαχθούν σε κινητήρα ρονταρισμένο για χρονικό διάστημα που δεν υπερβαίνει τις 100 ώρες.

9.1.2.3. Η παραγωγή θεωρείται ότι συμμορφώνεται όταν ο κινητήρας αυτός ικανοποιεί τις απαιτήσεις των δοκιμών που περιγράφονται στο προσάρτημα 1 του παραρτήματος IV της οδηγίας 2005/78/ΕΚ.

9.1.2.4 Εάν ο κινητήρας που έχει ληφθεί από τη σειρά δεν πληροί τις απαιτήσεις του τμήματος 9.1.2.2, λαμβάνεται από τη σειρά άλλο τυχαίο δείγμα τεσσάρων κινητήρων και υποβάλλεται στις δοκιμές που περιγράφονται στο προσάρτημα 1 του παραρτήματος IV της οδηγίας 2005/78/ΕΚ. Οι δοκιμές μπορούν να διεξαχθούν σε κινητήρες ρονταρισμένους για χρονικό διάστημα που δεν υπερβαίνει τις 100 ώρες.

9.1.2.5. Η παραγωγή θεωρείται ότι συμμορφώνεται όταν τουλάχιστον τρεις κινητήρες από τυχαίο δείγμα τεσσάρων πληρούν τις απαιτήσεις των δοκιμών, όπως προσδιορίζονται στο προσάρτημα 1 του παραρτήματος IV της οδηγίας 2005/78/ΕΚ.

▼M1

10. ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ ΕΝ ΧΡΗΣΕΙ ΟΧΗΜΑΤΩΝ/ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

10.1. Για τους σκοπούς της παρούσας οδηγίας, πρέπει να ελέγχεται περιοδικά η συμμόρφωση των εν χρήσει οχημάτων/κινητήρων κατά την ωφέλιμη διάρκεια ζωής ενός κινητήρα που έχει τοποθετηθεί σε όχημα.

10.2. Όσον αφορά τις εγκρίσεις τύπου που χορηγούνται για εκπομπές, ενδείκνυται η λήψη πρόσθετων μέτρων για την επιβεβαίωση της λειτουργικότητας των διατάξεων ελέγχου των εκπομπών κατά τη διάρκεια της ωφέλιμης διάρκειας ζωής ενός κινητήρα τοποθετημένου σε όχημα υπό κανονικές συνθήκες χρήσης.

10.3. Οι διαδικασίες που πρέπει να ακολουθούνται σχετικά με τη συμμόρφωση των εν χρήσει οχημάτων/κινητήρων αναφέρονται στο παράρτημα III της οδηγίας 2005/78/ΕΚ.

▼B

Προσάρτημα 1

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΗΣ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΟΤΑΝ Η ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΕΙΝΑΙ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ

1. Στο παρόν προσάρτημα, περιγράφεται η διαδικασία η οποία πρέπει να ακολουθείται για την εξακρίβωση της συμμόρφωσης της παραγωγής ως προς τις εκπομπές ρύπων, όταν η τυπική απόκλιση της παραγωγής κατά τον κατασκευαστή είναι ικανοποιητική.

2. Με ελάχιστο μέγεθος δείγματος τρεις κινητήρες, ρυθμίζεται η διαδικασία δειγματοληψίας έτσι ώστε η πιθανότητα μιας παρτίδας να επιτύχει στη δοκιμή με ελαττωματικό το 40 % των κινητήρων να είναι 0,95 (ρίσκο παραγωγού — 5 %), ενώ η πιθανότητα μιας παρτίδας να γίνει δεκτή με ελαττωματικό το 65 % των κινητήρων να είναι 0,10 (ρίσκο καταναλωτή — 10 %).

▼M1

3. Χρησιμοποιείται η ακόλουθη διαδικασία για καθέναν από τους ρύπους που απαριθμούνται στο τμήμα 6.2.1 του παραρτήματος I (βλέπε σχήμα 2):

Έστω:

L — ο φυσικός λογάριθμος της οριακής τιμής για το ρύπο

x_i — ο φυσικός λογάριθμος της μέτρησης (αφότου έχει εφαρμοστεί ο κατάλληλος DF) του i-οστού κινητήρα του δείγματος

s — η εκτίμηση της τυπικής απόκλισης παραγωγής (μετά τη λήψη του φυσικού λογαρίθμου των μετρήσεων)·

n — ο εκάστοτε αριθμός δείγματος.

▼B

4. Για κάθε δείγμα, υπολογίζεται το άθροισμα των τυπικών αποκλίσεων από την οριακή τιμή στο όριο με τον ακόλουθο τύπο:

$$\frac{1}{s}\Sigma_{i}^{n}{}_{1}(L\text{-}\chi_i)$$

5. Στη συνέχεια:

εάν το στατιστικό αποτέλεσμα της δοκιμής είναι μεγαλύτερο από τον αριθμό που οδηγεί σε απόφαση αποδοχής για το μέγεθος δείγματος που δίδεται στον πίνακα 3, λαμβάνεται απόφαση αποδοχής για το ρύπο,

εάν το στατιστικό αποτέλεσμα της δοκιμής είναι μικρότερο από τον αριθμό που οδηγεί σε απορριπτική απόφαση για το μέγεθος δείγματος που δίδεται στον πίνακα 3, λαμβάνεται απορριπτική απόφαση για τον ρύπο,

άλλως, δοκιμάζεται πρόσθετος κινητήρας σύμφωνα με το σημείο 9.1.1.1 του Παραρτήματος I και η διαδικασία υπολογισμού εφαρμόζεται στο δείγμα προσαυξημένο κατά μία μονάδα.

▼B

Πίνακας 3

Αριθμοί που κρίνουν την απόφαση αποδοχής ή απόρριψης του προγράμματος δειγματοληψίας του προσαρτήματος 1

Ελάχιστο μέγεθος δείγματος: 3

Αριθμός δοκιμαζόμενων κινητήρων αθροιστικά (μέγεθος δείγματος)	Αριθμός απόφασης αποδοχής A_n	Αριθμός απορριπτικής απόφασης B_n
3	3,327	4,724
4	3,261	4,790
5	3,195	4,856
6	3,129	4,922
7	3,063	4,988
8	2,997	5,054
9	2,931	5,120
10	2,865	5,185
11	2,799	5,251
12	2,733	5,317
13	2,667	5,383
14	2,601	5,449
15	2,535	5,515
16	2,469	5,581
17	2,403	5,647
18	2,337	5,713
19	2,271	5,779
20	2,205	5,845
21	2,139	5,911
22	2,073	5,977
23	2,007	6,043
24	1,941	6,109
25	1,875	6,175
26	1,809	6,241
27	1,743	6,307
28	1,677	6,373
29	1,611	6,439
30	1,545	6,505
31	1,479	6,571
32	2,112	2,112

▼B

Προσάρτημα 2

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΗΣ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΟΤΑΝ Η ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ Ή ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΓΝΩΣΤΗ

1. Στο παρόν προσάρτημα, περιγράφεται η διαδικασία η οποία πρέπει να ακολουθείται για την εξακρίβωση της συμμόρφωσης της παραγωγής ως προς τις εκπομπές ρύπων, όταν η τυπική απόκλιση της παραγωγής κατά τον κατασκευαστή δεν είναι ικανοποιητική ή δεν είναι διαθέσιμη.

2. Με ελάχιστο μέγεθος δείγματος τρεις κινητήρες, η διαδικασία δειγματοληψίας ρυθμίζεται έτσι ώστε η πιθανότητα μιας παρτίδας να επιτύχει στη δοκιμή με ελαττωματικό το 40 % των κινητήρων να είναι 0,95 (ρίσκο παραγωγού — 5 %), ενώ η πιθανότητα μιας παρτίδας να γίνει δεκτή με ελαττωματικό το 65 % των κινητήρων να είναι 0,10 (ρίσκο καταναλωτή — 10 %).

▼M1

3. Οι τιμές των ρύπων που παρατίθενται στο τμήμα 6.2.1 του παραρτήματος I, αφότου έχει εφαρμοστεί ο κατάλληλος DF, θεωρούνται κανονικής λογαριθμικής κατανομής και θα πρέπει να μετατρέπονται με τη λήψη των φυσικών τους λογαρίθμων. Έστω ότι m_0 και m είναι το ελάχιστο και το μέγιστο μέγεθος δείγματος αντίστοιχα ($m_0 = 3$ and $m = 32$) και ότι n είναι ο εκάστοτε αριθμός του δείγματος.

4. Εάν οι φυσικοί λογάριθμοι των τιμών της σειράς που μετρώνται είναι x_1, x_2, ... x_i, (αφότου έχει εφαρμοστεί ο κατάλληλος DF), και L είναι ο φυσικός λογάριθμος της οριακής τιμής για τον ρύπο, τότε ισχύει:

▼B

$$d_i = \chi_i - L$$

και

$$\overline{d_n} = \frac{1}{n}\Sigma_{i=1}^{n} d_i$$

$$v_n^2 = \frac{1}{n}\Sigma_{i=1}^{n} (d_i - \overline{d_n})^2$$

5. Ο πίνακας 4 δείχνει τις τιμές των αριθμών αποδοχής (A_n) και απόρριψης (B_n) έναντι του αριθμού του δείγματος. Το στατιστικό αποτέλεσμα της δοκιμής είναι ο λόγος και χρησιμοποιείται για να καθορίζεται η επιτυχία ή η αστοχία της σειράς παραγωγής ως εξής: $\overline{d_n} \ / \ V_n$

για $m_0 < n < m$:

επιτυχία σειράς εάν $\overline{d_n} \ / \ v_n < A_n$

αστοχία σειράς εάν $\overline{d_n} \ / \ v_n > B_n$

λαμβάνεται και άλλη μέτρηση εάν $A_n < \overline{d_n} \ / \ v_n < B_n$.

6. Παρατηρήσεις

Για τον υπολογισμό διαδοχικών τιμών του στατιστικού αποτελέσματος της δοκιμής είναι χρήσιμοι οι ακόλουθοι επαναληπτικοί τύποι:

$$\overline{d_n} = \left(1 - \frac{1}{n}\right)\overline{d_{n-1}} + \frac{1}{n}d_n$$

$$V_n^2 = \left(1 - \frac{1}{n}\right)V_{n-1}^2 + \frac{(\overline{d_n} - d_n)^2}{n - 1}$$

$$(n = 2, 3, \ldots; \overline{d_1} = d_1; V_1 = 0)$$

▼B

Πίνακας 4

Αριθμοί που κρίνουν την απόφαση αποδοχής ή απόρριψης του προγράμματος δειγματοληψίας του προσαρτήματος 2

Ελάχιστο μέγεθος δείγματος: 3

Αριθμός δοκιμαζόμενων κινητήρων αθροιστικά (μέγεθος δείγματος)	Αριθμός απόφασης αποδοχής A_n	Αριθμός απορριπτικής απόφασης B_n
3	- 0,80381	16,64743
4	- 0,76339	7,68627
5	- 0,72982	4,67136
6	- 0,69962	3,25573
7	- 0,67129	2,45431
8	- 0,64406	1,94369
9	- 0,61750	1,59105
10	- 0,59135	1,33295
11	- 0,56542	1,13566
12	- 0,53960	0,97970
13	- 0,51379	0,85307
14	- 0,48791	0,74801
15	- 0,46191	0,65928
16	- 0,43573	0,58321
17	- 0,40933	0,51718
18	- 0,38266	0,45922
19	- 0,35570	0,40788
20	- 0,32840	0,36203
21	- 0,30072	0,32078
22	- 0,27263	0,28343
23	- 0,24410	0,24943
24	- 0,21509	0,21831
25	- 0,18557	0,18970
26	- 0,15550	0,16328
27	- 0,12483	0,13880
28	- 0,09354	0,11603
29	- 0,06159	0,09480
30	- 0,02892	0,07493
31	- 0,00449	0,05629
32	- 0,03876	0,03876

▼B

Προσάρτημα 3

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΗΣ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΑΙΤΗΜΑ ΤΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗ

1. Στο παρόν προσάρτημα, περιγράφεται η διαδικασία η οποία πρέπει να ακολουθείται για την εξακρίβωση της συμμόρφωσης της παραγωγής ως προς τις εκπομπές ρύπων, όταν το ζητεί ο κατασκευαστής.

2. Με ελάχιστο μέγεθος δείγματος τρεις κινητήρες, ρυθμίζεται η διαδικασία δειγματοληψίας έτσι ώστε η πιθανότητα μιας παρτίδας να επιτύχει στη δοκιμή με ελαττωματικό το 30 % των κινητήρων να είναι 0,90 (ρίσκο παραγωγού — 10 %), ενώ η πιθανότητα μιας παρτίδας να γίνει δεκτή με ελαττωματικό το 65 % των κινητήρων να είναι 0,10 (ρίσκο καταναλωτή — 10 %).

▼M1

3. Χρησιμοποιείται η ακόλουθη διαδικασία για καθέναν από τους ρύπους που απαριθμούνται στο τμήμα 6.2.1 του παραρτήματος I (βλέπε σχήμα 2):

Έστω:

L — ο φυσικός λογάριθμος της οριακής τιμής για το ρύπο·

x_i — ο φυσικός λογάριθμος της μέτρησης (αφότου έχει εφαρμοστεί ο κατάλληλος DF) του i-οστού κινητήρα του δείγματος·

s — η εκτίμηση της τυπικής απόκλισης παραγωγής (μετά τη λήψη του φυσικού λογαρίθμου των μετρήσεων)·

n — ο εκάστοτε αριθμός δείγματος.

▼B

4. Υπολογίζεται για το δείγμα το στατιστικό αποτέλεσμα της δοκιμής που ποσοτικοποιεί το πλήθος των μη σύμφωνων κινητήρων, δηλαδή $x_i > L$.

5. Στη συνέχεια:

εάν το στατιστικό αποτέλεσμα της δοκιμής είναι μικρότερο ή ίσο με τον αριθμό που οδηγεί σε απόφαση αποδοχής για το μέγεθος δείγματος που δίδεται στον πίνακα 5, λαμβάνεται απόφαση αποδοχής για τον ρύπο,

εάν το στατιστικό αποτέλεσμα της δοκιμής είναι μεγαλύτερο ή ίσο με τον αριθμό που οδηγεί σε απορριπτική απόφαση για το μέγεθος δείγματος που δίδεται στον πίνακα 5, λαμβάνεται απορριπτική απόφαση για τον ρύπο,

άλλως, δοκιμάζεται πρόσθετος κινητήρας σύμφωνα με το σημείο 9.1.1.1 του παρόντος Παραρτήματος και η διαδικασία υπολογισμού εφαρμόζεται στο δείγμα προσαυξημένο κατά μία μονάδα.

Στον πίνακα 5, οι αριθμοί αποδοχής και απόρριψης έχουν υπολογισθεί με τη βοήθεια του διεθνούς προτύπου ISO 8422/1991.

▼B

Πίνακας 5

Αριθμοί που κρίνουν την απόφαση αποδοχής ή απόρριψης του προγράμματος δειγματοληψίας του προσαρτήματος 3

Ελάχιστο μέγεθος δείγματος: 3

Αριθμός δοκιμαζόμενων κινητήρων αθροιστικά (Μέγεθος δείγματος)	Αριθμός απόφασης αποδοχής	Αριθμός απορριπτικής απόφασης
3		3
4	0	4
5	0	4
6	1	5
7	1	5
8	2	6
9	2	6
10	3	7
11	3	7
12	4	8
13	4	8
14	5	9
15	5	9
16	6	10
17	6	10
18	7	11
19	8	9

▼M1

Προσάρτημα 4

ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΑΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Ο προσδιορισμός της ισοδυναμίας του συστήματος σύμφωνα με το τμήμα 6.2 του παρόντος παραρτήματος βασίζεται σε μελέτη συσχετισμού ανάμεσα σε 7 (ή και περισσότερα) ζεύγη δειγμάτων του υποψήφιου συστήματος και ενός από τα αποδεκτά συστήματα αναφοράς της παρούσας οδηγίας που χρησιμοποιούν τον (τους) κατάλληλο(-ους) κύκλο(-ους) δοκιμών. Τα κριτήρια ισοδυναμίας που πρέπει να εφαρμόζονται είναι ο έλεγχος F και η διμερής δοκιμή του στατιστικού t (Student t).

Η στατιστική αυτή μέθοδος εξετάζει την υπόθεση ότι η τυπική απόκλιση πληθυσμού και η μέση τιμή για μια εκπομπή που μετράται με το υποψήφιο σύστημα να μην διαφέρουν από την τυπική απόκλιση και τη μέση τιμή πληθυσμού για την εκπομπή αυτή που μετράται με το σύστημα αναφοράς. Η υπόθεση δοκιμάζεται με βάση επίπεδο σημαντικότητας 5 % για τις τιμές F και t. Οι κρίσιμες τιμές F και t για τα ζεύγη δειγμάτων 7 έως 10 παρατίθενται στον πίνακα που ακολουθεί. Εάν οι τιμές F και t που υπολογίζονται σύμφωνα με τους παρακάτω τύπους είναι μεγαλύτερες από τις κρίσιμες τιμές F και t, το υποψήφιο σύστημα δεν είναι ισοδύναμο.

Ακολουθείται η παρακάτω διαδικασία: Οι δείκτες R και C αναφέρονται στο σύστημα αναφοράς και στο υποψήφιο σύστημα αντίστοιχα:

α) Πραγματοποιείστε τουλάχιστον 7 δοκιμές, καθόσον το υποψήφιο σύστημα και το σύστημα αναφοράς λειτουργούν κατά προτίμηση ταυτόχρονα. Ο αριθμός των δοκιμών αναφέρεται ως n_R και n_C.

β) Υπολογίστε τις μέσες τιμές x_R και x_C καθώς και τις τυπικές αποκλίσεις s_R και s_C.

γ) Υπολογίστε την τιμή F ως εξής:

$$F = \frac{s^2_{\text{major}}}{s^2_{\text{minor}}}$$

(η μεγαλύτερη από τις δύο τυπικές αποκλίσεις S_R ή S_C πρέπει να βρίσκεται στον αριθμητή)

δ) Υπολογίστε την τιμή t ως εξής:

$$t = \frac{|x_C - x_R|}{\sqrt{(n_C - 1) \times s_C^2 + (n_R - 1) \times s_R^2}} \times \sqrt{\frac{n_C \times n_R \times (n_C + n_R - 2)}{n_C + n_R}}$$

ε) Συγκρίνετε τις τιμές F και t που υπολογίσατε με τις κρίσιμες τιμές F και t που αφορούν τον αντίστοιχο αριθμό δοκιμών, όπως παρατίθενται στον παρακάτω πίνακα. Εάν επιλέξετε μεγαλύτερα μεγέθη δειγμάτων, συμβουλευτείτε στατιστικούς πίνακες για επίπεδο σημαντικότητας 5 % (95 % εμπιστοσύνη).

στ) Καθορίστε τους βαθμούς ελευθερίας (df), ως εξής:

για τη δοκιμή F: $df = n_R - 1 / n_C - 1$

για τη δοκιμή t: $df = n_C + n_R - 2$

Τιμές F και t για επιλεγμένα μεγέθη δειγμάτων

Μέγεθος δείγματος	Δοκιμή F		Δοκιμή t	
	df	F_{crit}	df	t_{crit}
7	6/6	4,284	12	2,179
8	7/7	3,787	14	2,145
9	8/8	3,438	16	2,120
10	9/9	3,179	18	2,101

ζ) Καθορίστε την ισοδυναμία ως εξής:

— εάν $F < F_{crit}$ **και** $t < t_{crit}$, τότε το υποψήφιο σύστημα είναι ισοδύναμο με το σύστημα αναφοράς της παρούσας οδηγίας,

►M1

εάν $F > F_{crit}$ **και t** $> t_{crit}$, τότε το υποψήφιο σύστημα είναι διαφορετικό από το σύστημα αναφοράς της παρούσας οδηγίας.

▼B

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΟ ΕΓΓΡΑΦΟ αριθ. …

ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ 70/156/ΕΟΚ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΡΙΣΗ ΕΚ ΤΥΠΟΥ

σχετικά με τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν κατά της εκπομπής των αερίων και σωματιδιακών ρύπων από τους κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση που χρησιμοποιούνται σε οχήματα, καθώς και κατά των εκπομπών αερίων ρύπων από κινητήρες επιβαλλόμενης ανάφλεξης που τροφοδοτούνται με φυσικό αέριο ή υγραέριο και χρησιμοποιούνται σε οχήματα

(Οδηγία 2005/55/ΕΚ)

Τύπος οχήματος/μητρικός κινητήρας/τύπος κινητήρα [1] ……………………………………………

0. ΓΕΝΙΚΑ

0.1. Μάρκα (όνομα επιχείρησης): ……………………………………………

0.2. Τύπος και εμπορική ονομασία (αναφέρονται τυχόν παραλλαγές): ……………………………………………

0.3. Μέθοδος και θέση σήμανσης του τύπου, εάν σημειώνεται επάνω στο όχημα: ……………………………………………

0.4. Κατηγορία οχήματος (εάν έχει εφαρμογή): ……………………………………………

0.5. Κατηγορία κινητήρα: ντίζελ/με καύσιμο φυσικό αέριο (NG)/με καύσιμο υγραέριο (LPG)/με καύσιμο αιθανόλη [1] ….

0.6. Όνομα και διεύθυνση του κατασκευαστή: ……………………………………………

►(1) 0.7. Επωνυμία και διεύθυνση του αντιπροσώπου του κατασκευαστή: ……………………………………………◄

►(2) 0.8.◄ Θέση των πινακίδων και ενδείξεων που ορίζει ο νόμος και μέθοδος ανάρτησης: ……………………………………………

►(3) 0.9.◄ Στην περίπτωση των κατασκευαστικών στοιχείων και ιδιαίτερων τεχνικώνενοτήτων, θέση και μέθοδος ανάρτησης του σήματος έγκρισης ΕΚ: ……………………………………………

►(4) 0.10.◄ Διεύθυνση του (των) εργοστασίου(ων) συναρμολόγησης: ……………………………………………

►(5) 0.11. Στην περίπτωση οχήματος εξοπλισμένου με ενσωματωμένο σύστημα διάγνωσης (OBD), γραπτή περιγραφή ή/και σχέδιο του δείκτη δυσλειτουργίας (MI): ……………………………………………◄

Συνημμένα

1. Κύρια χαρακτηριστικά του (μητρικού) κινητήρα και στοιχεία σχετικά με τη διεξαγωγή των δοκιμών

2. Κύρια χαρακτηριστικά της σειράς κινητήρων

3. Κύρια χαρακτηριστικά των τύπων κινητήρων της ίδιας σειράς

4. Χαρακτηριστικά των μερών του οχήματος που σχετίζονται με τον κινητήρα (αν έχει εφαρμογή).

5. Φωτογραφίες ή/και σχέδια του μητρικού κινητήρα/τύπου κινητήρα και, αν έχει εφαρμογή, του διαμερίσματος του κινητήρα.

6. Να αναφερθούν τυχόν λοιπά συνημμένα.

Ημερομηνία, Φάκελος

[1] Διαγράφεται αναλόγως.

► (1) (2) (3) (4) (5) M1

▼B

Προσάρτημα 1

ΚΥΡΙΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ (ΜΗΤΡΙΚΟΥ) ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΤΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ ([1])

1. **Περιγραφή του κινητήρα**

1.1. Κατασκευαστής: ....

1.2. Κωδικός αριθμός κινητήρα από τον κατασκευαστή: ....

1.3. Κύκλος: τέσσερις διαδρομές εμβόλου / δύο διαδρομές εμβόλου ([2])

1.4. Αριθμός και διάταξη κυλίνδρων: ....

1.4.1. Διάμετρος: .... mm

1.4.2. Διαδρομή εμβόλου: .... mm

1.4.3. Σειρά ανάφλεξης: ....

1.5. Κυβισμός κινητήρα: .... cm^3

1.6. Ογκομετρικός λόγος συμπίεσης ([3]): ....

1.7. Σχέδιο(α) του θαλάμου καύσης και της κεφαλής εμβόλου: ....

1.8. Ελάχιστες διατομές των θυρίδων εισαγωγής και εξαγωγής: .... cm^2

1.9. Στροφές βραδυπορίας: .... min^{-1}

1.10. Μέγιστη καθαρή ισχύς: .... kW σε .... min^{-1}

1.11. Μέγιστος επιτρεπόμενος αριθμός στροφών κινητήρα: .... min^{-1}

1.12. Μέγιστη καθαρή ροπή: .... Nm σε .... min^{-1}

1.13. *Σύστημα καύσης*: ανάφλεξη με συμπίεση/επιβαλλόμενη ανάφλεξη ([2])

1.14. *Καύσιμο*: ντίζελ/υγραέριο (LPG)/φυσικό αέριο κλίμακας Η (NG-H)/φυσικό αέριο κλίμακας L (NG-L)/φυσικό αέριο κλίμακας HL (NG-HL)/αιθανόλη ([2])

1.15. *Σύστημα ψύξης*

1.15.1. Υγρόψυκτο

1.15.1.1. Είδος υγρού: ....

1.15.1.2. Αντλία(ες) κυκλοφορίας: ναι/όχι ([2])

1.15.1.3. Χαρακτηριστικά ή μάρκα(ες) και είδος(η) (αν έχει εφαρμογή): ....

1.15.1.4. Σχέση(εις) μετάδοσης της κίνησης (αν έχει εφαρμογή): ....

1.15.2. Αερόψυκτο

1.15.2.1. Ανεμιστήρας: ναι/όχι ([2])

1.15.2.2. Χαρακτηριστικά ή μάρκα(ες) και είδος(η) (αν έχει εφαρμογή): ....

1.15.2.3. Σχέση(εις) μετάδοσης της κίνησης (αν έχει εφαρμογή): ....

1.16. *Επιτρεπόμενη θερμοκρασία από τον κατασκευαστή*

1.16.1. Υγρόψυκτο: μέγιστη θερμοκρασία στο στόμιο εξαγωγής: .... K

1.16.2. Αερόψυκτο: σημείο αναφοράς: ....

Μέγιστη θερμοκρασία στο σημείο αναφοράς: .... K

([1]) Στην περίπτωση των μη συμβατικών κινητήρων και συστημάτων, παρέχονται από τον κατασκευαστή στοιχεία που αντιστοιχούν στα ανωτέρω απαριθμούμενα.
([2]) Διαγράφονται αναλόγως.
([3]) Να προσδιορισθεί η ανοχή.

▼B

1.16.3. Μέγιστη θερμοκρασία του αέρα στο στόμιο εξαγωγής του ψύκτη εισόδου(αν υπάρχει):
.... K

1.16.4. Μέγιστη θερμοκρασία των καυσαερίων στο σημείο συναρμογής του (των) σωλήνα(ων) εξάτμισης με την (τις) εξωτερική(ές) φλάντζα(ες) της (των) πολλαπλής(ών) της εξαγωγής ή του (των) στροβιλοσυμπιεστή(ών):
.... K

1.16.5. Θερμοκρασία καυσίμου: ελάχιστη .... K, μέγιστη .... K

για του κινητήρες ντίζελ στην είσοδο της αντλίας, για τους κινητήρες αερίου στο τελικό στάδιο του ρυθμιστή πίεσης

1.16.6. Πίεση καυσίμου: ελάχιστη .... kPa, μέγιστη .... kPa

στο τελικό στάδιο του ρυθμιστή πίεσης, μόνο για τους κινητήρες φυσικού αερίου

1.16.7. Θερμοκρασία λιπαντικού: ελάχιστη .... K, μέγιστη .... K

1.17. *Συμπιεστής*: ναι/όχι ([1])

1.17.1. Μάρκα: ....

1.17.2. Τύπος: ....

1.17.3. Περιγραφή του συστήματος (π.χ. μέγιστη πίεση τροφοδοσίας, βαλβίδαελέγχου υπερσυμπίεσης, αν υπάρχει):
....

1.17.4. Ενδιάμεσος ψύκτης: ναι/όχι ([1])

1.18. *Σύστημα εισόδου*

Μέγιστη επιτρεπόμενη υποπίεση αναρρόφησης στις ονομαστικές στροφές του κινητήρα και υπό φορτίο 100 % όπως προσδιορίζεται στις και υπό τις συνθήκες λειτουργίας κατά την οδηγία 80/1269/ΕΟΚ του Συμβουλίου, της 16ης Δεκεμβρίου 1980, περί προσεγγίσεως των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με την ισχύ των κινητήρων των οχημάτων με κινητήρα ([2]):

.... kPa

1.19. *Σύστημα εξάτμισης*

Μέγιστη επιτρεπόμενη αντίθλιψη εξάτμισης στις ονομαστικές στροφές του κινητήρα και υπό φορτίο 100 % όπως προσδιορίζεται στις και υπό τις συνθήκες λειτουργίας κατά την οδηγία 80/1269/ΕΟΚ:
.... kPa

Χωρητικότητα του συστήματος εξάτμισης: .... dm³

►(1) 1.20. *Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου του κινητήρα (EECU) (όλοι οι τύποι κινητήρων)*

1.20.1. Μάρκα: ....

1.20.2. Τύπος: ....

1.20.3. Αριθμός(-οί) λογισμικού διακριβώσεως: .... ◄

([1]) Διαγράφονται αναλόγως.
([2]) ΕΕ L 375, 31.12.1980, σ. 46. Οδηγία η οποία τροποποιήθηκε τελευταία με την οδηγία 1999/99/ΕΚ της Επιτροπής (ΕΕ L 334, 28.12.1999, σ. 32).

► (1) M1

▼B

2. **Εφαρμοζόμενα μέτρα κατά της ατμοσφαιρικής ρύπανσης**

2.1. Διάταξη ανακύκλωσης των αερίων του στροφαλοθαλάμου (περιγραφή και σχέδια): ....

2.2. Πρόσθετες αντιρρυπαντικές διατάξεις(εφόσον υπάρχουν και δεν καλύπτονται από άλλη επικεφαλίδα) ....

2.2.1. Καταλυτικός μετατροπέας: ναι/όχι (1)

2.2.1.1. Μάρκα(ες): ....

2.2.1.2. Τύπος(οι): ....

2.2.1.3. Αριθμός καταλυτικών μετατροπέων και στοιχείων: ....

2.2.1.4. Διαστάσεις, σχήμα και χωρητικότητα του(των) καταλυτικού(ών) μετατροπέα(ων): ....

2.2.1.5. Είδος καταλυτικής δράσης: ....

2.2.1.6. Ολική γόμωση με πολύτιμα μέταλλα: ....

2.2.1.7. Σχετική συγκέντρωση: ....

2.2.1.8. Υπόστρωμα (δομή και υλικό): ....

2.2.1.9. Πυκνότητα στοιχείου: ....

2.2.1.10. Είδος περιβλήματος του(των) καταλυτικού(ών) μετατροπέα(ων): ....

2.2.1.11. Θέση του (των) καταλυτικού(ών) μετατροπέα(ων) (σημείο και απόσταση αναφοράς στη γραμμή εξάτμισης): ....

►(1) 2.2.1.12. Φάσμα κανονικής θερμοκρασίας λειτουργίας (K): ....

2.2.1.13. Αναλώσιμα αντιδραστήρια (κατά περίπτωση):

2.2.1.13.1. Τύπος και συγκέντρωση του αντιδραστηρίου που απαιτείται για την καταλυτική δράση: ....

2.2.1.13.2. Φάσμα κανονικής θερμοκρασίας λειτουργίας του αντιδραστηρίου: ....

2.2.1.13.3. Διεθνές πρότυπο (κατά περίπτωση): ....

2.2.1.13.4. Συχνότητα της επαναπλήρωσης αντιδραστηρίου: συνεχής/συντήρηση (1) ◄

2.2.2. Αισθητήρας οξυγόνου: ναι/όχι (1)

2.2.2.1. Μάρκα(ες): ....

2.2.2.2. Τύπος: ....

2.2.2.3. Θέση: ....

2.2.3. Έγχυση αέρα: ναι/όχι (1)

2.2.3.1. Τύπος (πάλμωση αέρα, αεραντλία, κ.λπ.) ....

(1) Διαγράφονται αναλόγως.

► (1) M1

▼B

2.2.4. Ανακυκλοφορία καυσαερίων (EGR): ναι/όχι (1)

►(1) 2.2.4.1. Χαρακτηριστικά (μάρκα, τύπος, ροή κ.λπ.): .... ◄

2.2.5. Παγίδα σωματιδίων: ναι/όχι (1)

2.2.5.1. Διαστάσεις, σχήμα και χωρητικότητα της παγίδας σωματιδίων: ....

2.2.5.2. Τύπος και σχεδιασμός της παγίδας σωματιδίων: ....

2.2.5.3. Θέση (απόσταση αναφοράς στη γραμμή εξάτμισης): ....

2.2.5.4. Μέθοδος ή σύστημα αναγέννησης, περιγραφή ή/και σχέδια: ....

►(2) 2.2.5.5. Φάσμα κανονικής θερμοκρασίας (K) και πίεσης (kPa) λειτουργίας: ....

2.2.5.6. Στην περίπτωση περιοδικής αναγέννησης:

– Αριθμός κύκλων δοκιμής ETC μεταξύ δύο αναγεννήσεων (n1):

– Αριθμός κύκλων δοκιμής ETC κατά τη διάρκεια αναγέννησης (n2) ◄

2.2.6. Άλλα συστήματα: ναι/όχι (1)

2.2.6.1. Περιγραφή και λειτουργία: ....

3. **Τροφοδοσία καυσίμων**

3.1. *Κινητήρες ντίζελ*

3.1.1. Α ν τ λ ί α τ ρ ο φ ο δ ο σ ί α ς

Πίεση (2): .... kPa ή χαρακτηριστική καμπύλη (1): ....

3.1.2. Σ ύ σ τ η μ α έ γ χ υ σ η ς

3.1.2.1. Αντλία

3.1.2.1.1. Μάρκα(ες): ....

3.1.2.1.2. Τύπος(οι): ....

3.1.2.1.3. Παροχή: ..... mm^3 (2) ανά διαδρομή εμβόλου στις στροφές κινητήρα rpm για πλήρη έγχυση, ή χαρακτηριστική καμπύλη (1) (2): ....

Αναφέρεται η χρησιμοποιούμενη μέθοδος: στον κινητήρα/στην κλίνη της αντλίας (1)

Αν υπάρχει ρυθμιστής πίεσης εισαγωγής, αναφέρεται η χαρακτηριστική παροχή καυσίμου και πίεση υπερτροφοδοσίας συναρτήσει των στροφών του κινητήρα.

3.1.2.1.4. Προπορεία έγχυσης

3.1.2.1.4.1. Καμπύλη προπορείας έγχυσης (2): ....

3.1.2.1.4.2. Χρόνος στατικής έγχυσης (2): ....

3.1.2.2. Σωληνώσεις έγχυσης

3.1.2.2.1. Μήκος: .... mm

3.1.2.2.2. Εσωτερική διάμετρος: .... mm

►(3) 3.1.2.2.3. Κοινός συλλέκτης (common rail), μάρκα και τύπος: .... ◄

3.1.2.3. Εγχυτήρας(ες)

(1) Διαγράφονται αναλόγως.
(2) Προσδιορίζεται η ανοχή.

► (1) (2) (3) M1

▼B

3.1.2.3.1. Μάρκα(ες): ....

3.1.2.3.2. Είδος(η): ....

3.1.2.3.3. «Πίεση ανοίγματος» .... kPa (2)
ή χαρακτηριστική καμπύλη (1) (2): ....

3.1.2.4. Ρυθμιστής στροφών

3.1.2.4.1. Μάρκα(ες): ....

3.1.2.4.2. Είδος(η): ....

3.1.2.4.3. Στροφές έναρξης της διακοπής τροφοδοσίας υπό πλήρες φορτίο: .... min^{-1}

3.1.2.4.4. Μέγιστος αριθμός στροφών άνευ φορτίου: .... min^{-1}

3.1.2.4.5. Στροφές βραδυπορίας: .... min^{-1}

3.1.3. Σύστημα εκκίνησης ψυχρού κινητήρα

3.1.3.1. Μάρκα(ες): ....

3.1.3.2. Είδος(η): ....

3.1.3.3. Περιγραφή: ....

3.1.3.4. Βοηθητικό μέσο εκκίνησης: ....

3.1.3.4.1. Μάρκα: ....

3.1.3.4.2. Τύπος: ....

3.2. *Κινητήρες αερίου* (3)

3.2.1. Καύσιμο: Φυσικό αέριο/LPG (1)

3.2.2. Ρυθμιστής(ές) πίεσης ή εξατμιστήρας(ες)/ρυθμιστής(ές) πίεσης (2)

3.2.2.1. Μάρκα(ες): ....

3.2.2.2. Τύπος(οι): ....

3.2.2.3. Αριθμός σταδίων μείωσης της πίεσης: ....

3.2.2.4. Πίεση τελικού σταδίου: ελάχιστη .... kPa, μέγιστη .... kPa

3.2.2.5. Αριθμός κύριων σημείων ρύθμισης: ....

3.2.2.6. Αριθμός ενδιάμεσων σημείων ρύθμισης: ....

3.2.2.7. Αριθμός πιστοποίησης σύμφωνα με την οδηγία 1999/96/ΕΚ (*): ....

3.2.3. Σύστημα καυσίμου: μονάδα ανάμειξης / έγχυση αερίου / έγχυση υγρού / απευθείας έγχυση (1)

3.2.3.1. Ρύθμιση της αναλογίας του μείγματος: ....

3.2.3.2. Περιγραφή συστήματος ή/και διάγραμμα και σχέδια: ....

3.2.3.3. Αριθμός πιστοποίησης σύμφωνα με την οδηγία 1999/96/ΕΚ: ....

3.2.4. Μονάδα ανάμειξης

3.2.4.1. Αριθμός: ....

3.2.4.2. Μάρκα(ες): ....

3.2.4.3. Τύπος(οι): ....

3.2.4.4. Θέση: ....

3.2.4.5. Δυνατότητες προσαρμογής: ....

---

(1) Διαγράφονται αναλόγως.
(2) Προσδιορίζεται η ανοχή.
(3) Προκειμένου για συστήματα διαφορετικού σχεδιασμού, παρέχονται αντίστοιχα στοιχεία (για το σημείο 3.2).
(*) Οδηγία 1999/96/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 13ης Δεκεμβρίου 1999 για την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν κατά των εκπομπών αερίων και σωματιδιακών ρύπων από τους κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση που χρησιμοποιούνται σε οχήματα, καθώς και κατά των εκπομπών αερίων ρύπων από κινητήρες επιβαλλόμενης ανάφλεξης που τροφοδοτούνται με φυσικό αέριο ή υγραέριο και χρησιμοποιούνται σε οχήματα και σχετικά με την τροποποίηση της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ (ΕΕ L 44 της 16.2.2000, σ. 1).

▼B

3.2.4.6. Αριθμός πιστοποίησης σύμφωνα με την οδηγία 1999/96/ΕΚ: ....

3.2.5. Έγχυση στην πολλαπλή εισαγωγής

3.2.5.1. Έγχυση: ένα σημείο/πολλαπλά σημεία ([1])

3.2.5.2. Έγχυση: συνεχής/συχρονική/διαδοχική ([1])

3.2.5.3. Εξοπλισμός έγχυσης

3.2.5.3.1. Μάρκα(ες): ....

3.2.5.3.2. Τύπος(οι): ....

3.2.5.3.3. Δυνατότητες προσαρμογής: ....

3.2.5.3.4. Αριθμός πιστοποίησης σύμφωνα με την οδηγία 1999/96/ΕΚ: ....

3.2.5.4. Αντλία τροφοδοσίας (αν υπάρχει):

3.2.5.4.1. Μάρκα(ες): ....

3.2.5.4.2. Τύπος(οι): ....

3.2.5.4.3. Αριθμός πιστοποίησης σύμφωνα με την οδηγία 1999/96/ΕΚ: ....

3.2.5.5. Εγχυτήρας(ες):

3.2.5.5.1. Μάρκα(ες): ....

3.2.5.5.2. Τύπος(οι): ....

3.2.5.5.3. Αριθμός πιστοποίησης σύμφωνα με την οδηγία 1999/96/ΕΚ: ....

3.2.6. Απευθείας έγχυση

3.2.6.1. Αντλία έγχυσης/ρυθμιστής πίεσης ([1])

3.2.6.1.1. Μάρκα(ες): ....

3.2.6.1.2. Τύπος(οι): ....

3.2.6.1.3. Χρόνος έγχυσης: ....

3.2.6.1.4. Αριθμός πιστοποίησης σύμφωνα με την οδηγία 1999/96/ΕΚ: ....

3.2.6.2. Εγχυτήρας(ες)

3.2.6.2.1. Μάρκα(ες): ....

3.2.6.2.2. Τύπος(οι): ....

3.2.6.2.3. Πίεση ανοίγματος ή χαρακτηριστική καμπύλη ([2]): ....

3.2.6.2.4. Αριθμός πιστοποίησης σύμφωνα με την οδηγία 1999/96/ΕΚ: ....

3.2.7. Μονάδα ηλεκτρονικού ελέγχου (ECU)

3.2.7.1. Μάρκα(ες): ....

3.2.7.2. Τύπος(οι): ....

3.2.7.3. Δυνατότητες προσαρμογής: ....

3.2.8. Ειδικός εξοπλισμός για καύσιμο φυσικό αέριο

3.2.8.1. Περίπτωση 1
(μόνο προκειμένου για εγκρίσεις κινητήρων για πολλά καύσιμα συγκεκριμένης σύνθεσης)

([1]) Διαγράφονται αναλόγως.
([2]) Προσδιορίζεται η ανοχή.

▼B

3.2.8.1.1. Σύνθεση καυσίμου:

μεθάνιο (CH_4):	συνήθης: .... mol-%	ελάχ.: .... mol-%	μέγ.: .... mol-%
αιθάνιο (C_2H_6):	συνήθης: .... mol-%	ελάχ.: .... mol-%	μέγ.: .... mol-%
προπάνιο (C_3H_8):	συνήθης: .... mol-%	ελάχ.: .... mol-%	μέγ.: .... mol-%
βουτάνιο (C_4H_{10}):	συνήθης: .... mol-%	ελάχ.: .... mol-%	μέγ.: .... mol-%
C5/C5+:	συνήθης: .... mol-%	ελάχ.: .... mol-%	μέγ.: .... mol-%
οξυγόνο (O_2):	συνήθης: .... mol-%	ελάχ.: .... mol-%	μέγ.: .... mol-%
αδρανές αέριο (N_2, He κ.λπ.):	συνήθης: .... mol-%	ελάχ.: .... mol-%	μέγ.: .... mol-%

3.2.8.1.2. Εγχυτήρας(ες)

3.2.8.1.2.1. Μάρκα(ες): ....

3.2.8.1.2.2. Τύπος(οι): ....

3.2.8.1.3. Άλλες πληροφορίες (αν έχει εφαρμογή)

3.2.8.2. Περίπτωση 2
(μόνο προκειμένου για εγκρίσεις κινητήρων για πολλά καύσιμα συγκεκριμένης σύνθεσης)

4. **Χρόνος βαλβίδας**

4.1. Μέγιστη ανύψωση βαλβίδων και μέγιστες γωνίες ανοίγματος και κλεισίματος σε σχέση με τα νεκρά σημεία ή αντίστοιχα δεδομένα:
....

4.2. Κλίμακες αναφοράς ή/και ρύθμισης (1): ....

5. **Σύστημα ανάφλεξης (μόνο για κινητήρες ανάφλεξης με σπινθήρα)**

5.1. *Τύπος συστήματος ανάφλεξης*: κοινό πηνίο και βύσματα/ατομικό πηνίο και βύσματα/πηνίο επάνω σε βύσμα/λοιπά συστήματα (προσδιορίζεται) (1)

5.2. Μονάδα ελέγχου ανάφλεξης

5.2.1. Μάρκα(ες): ....

5.2.2. Τύπος(οι): ....

5.3. Καμπύλη/διάγραμμα προπορείας ανάφλεξης (1) (2): ....

5.4. Χρόνος ανάφλεξης (2): .... βαθμοί προ του TDC, σε στροφές .... rpm και MAP .... kPa

5.5. *Σπινθηριστές (μπουζί)*

5.5.1. Μάρκα(ες): ....

5.5.2. Τύπος(οι): ....

5.5.3. Ρύθμιση διάκενου: .... mm

5.6. *Πολλαπλασιαστής(ές)*

5.6.1. Μάρκα(ες): ....

5.6.2. Τύπος(οι): ....

(1) Διαγράφονται αναλόγως.
(2) Προσδιορίζεται η ανοχή.

▼B

6. **Εξοπλισμός κινούμενος από τον κινητήρα**

Ο κινητήρας υποβάλλεται σε δοκιμή μαζί με τα βοηθητικά μέσα που απαιτούνται για τη λειτουργία του κινητήρα (π.χ. ανεμιστήρας, αντλία νερού κ.λπ.), όπως προσδιορίζεται στις και υπό τις συνθήκες λειτουργίας κατά την οδηγία 80/1269/ΕΟΚ Παράρτημα Ι, σημείο 5.1.1.

6.1. *Βοηθητικά μέσα που πρέπει να συνδέονται για τη διεξαγωγή της δοκιμής*

Αν η εγκατάσταση των βοηθητικών μέσων επί της κλίνης δοκιμής είναι αδύνατη ή αδόκιμη, υπολογίζεται η απορροφώμενη από αυτά ισχύς και αφαιρείται από τη μετρούμενη ισχύ του κινητήρα καθ' όλη την περιοχή λειτουργίας του (των) κύκλο(ων) δοκιμής.

6.2. *Βοηθητικά μέσα που πρέπει να αφαιρούνται για τη διεξαγωγή της δοκιμής*

Τα βοηθητικά μέσα που απαιτούνται για τη λειτουργία του οχήματος και μόνο (π.χ. αεροσυμπιεστής, σύστημα κλιματισμού, κ.λπ.) αφαιρούνται από τη διεξαγωγή της δοκιμής. Εφόσον τα βοηθητικά μέσα δεν μπορούν να αφαιρεθούν, υπολογίζεται η απορροφώμενη από αυτά ισχύς και προστίθεται στη μετρούμενη ισχύ του κινητήρα καθ' όλη την περιοχή λειτουργίας του(των) κύκλο(ων) δοκιμής.

7. **Συμπληρωματικές πληροφορίες για τις συνθήκες δοκιμής**

7.1. *Χρησιμοποιούμενο λιπαντικό*

7.1.1. Μάρκα: ....

7.1.2. Τύπος: ....

(Αναφέρεται η εκατοστιαία αναλογία ελαίου στο μείγμα, αν το λιπαντικό αναμειγνύεται με το καύσιμο): ....

7.2. *Εξοπλισμός που λαμβάνει κίνηση από τον κινητήρα (αν υπάρχει)*

Η ισχύς που απορροφάται από τα βοηθητικά μέσα πρέπει να υπολογίζεται μόνον

— αν τα βοηθητικά μέσα που απαιτούνται για τη λειτουργία του κινητήρα δεν είναι συνδεδεμένα μ' αυτόν ή/και

— αν τα βοηθητικά μέσα που δεν απαιτούνται για τη λειτουργία του κινητήρα είναι συνδεδεμένα μ' αυτόν.

7.2.1. Αρίθμηση και διακριτικά: ....

7.2.2. Απορρόφηση ισχύος σε διάφορες αναφερόμενες στροφές του κινητήρα:

Εξοπλισμός	Απορροφώμενη ισχύς (kW) σε διάφορες στροφές του κινητήρα						
	Βραδυπορία	Χαμηλές στροφές	Υψηλές στροφές	Στροφές Α (1)	Στροφές Β (1)	Στροφές Γ (1)	Στροφές αναφοράς (2)
P(a) Βοηθητικά μέσα που απαιτούνται για τη λειτουργία του κινητήρα (αφαιρείται από τη μετρούμενη ισχύ του κινητήρα) βλέπε σημείο 6.1							
P(b) Βοηθητικά μέσα που δεν απαιτούνται για τη λειτουργία του κινητήρα (προστίθεται στη μετρούμενη ισχύ του κινητήρα) βλέπε σημείο 6.2.							

(1) Δοκιμή ESC
(2) Μόνο δοκιμή ETC.

▼B

8. **Επιδόσεις του κινητήρα**

8.1. *Στροφές του κινητήρα* (1)

Χαμηλές στροφές (n_{lo}): .... rpm

Υψηλές στροφές (n_{hi}): .... rpm

για κύκλους ESC και ELR

Βραδυπορία: .... rpm

Στροφές A: .... rpm

Στροφές B: .... rpm

Στροφές Γ: .... rpm

για τον κύκλο ETC

Στροφές αναφοράς: .... rpm

8.2. *Ισχύς κινητήρα* (μετράται σύμφωνα με τις διατάξεις της οδηγίας 80/1269/ΕΟΚ, σε kW

	Στροφές κινητήρα				
	Βραδυπορία	Στροφές A (1)	Στροφές B (1)	Στροφές Γ (1)	Στροφές αναφοράς (2)
P(m) Ισχύς μετρούμενη σε κλίνη δοκιμής					
P(a) Ισχύς που απορροφάται από τα βοηθητικά μέσα που συνδέονται για τη δοκιμή (σημείο 6.1) — αν έχουν διασυνδεθεί — αν δεν έχουν διασυνδεθεί	0	0	0	0	0
P(b) Ισχύς που απορροφάται από τα βοηθητικά μέσα που αφαιρούνται για τη δοκιμή (σημείο 6.2 — εάν έχουν προσαρτηθεί — εάν δεν έχουν προσαρτηθεί	0	0	0	0	0
P(n) Καθαρή ισχύς κινητήρα = P(m) – P(a) + P(b)					

(1) Δοκιμή ESC.
(2) Μόνο δοκιμή ETC.

(1) Προσδιορίζεται η ανοχή, η οποία πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ ± 3 % των τιμών που δηλώνει ο κατασκευαστής.

▼B

8.3. *Ρυθμίσεις δυναμόμετρου (kW)*

Οι ρυθμίσεις του δυναμομέτρου για τις δοκιμές ESC και ELR και για τον κύκλο αναφοράς της δοκιμής ETC βασίζονται στην καθαρή ισχύ του κινητήρα P(n) κατά το σημείο 8.2. Συνιστάται η τοποθέτηση του κινητήρα στην κλίνη δοκιμής υπό καθαρές συνθήκες. Στην περίπτωση αυτή, οι P(m) και P(n) ταυτίζονται. Αν η λειτουργία της μηχανής είναι αδύνατη ή αδόκιμη υπό καθαρές συνθήκες, οι ρυθμίσεις του δυναμομέτρου διορθώνονται για καθαρές συνθήκες με τη βοήθεια του ανωτέρω τύπου.

8.3.1. Δοκιμές ESC και ELR

Οι ρυθμίσεις του δυναμομέτρου υπολογίζονται σύμφωνα με τον τύπο του Παραρτήματος III, προσάρτημα 1, σημείο 1.2.

Ποσοστιαίο φορτίο	Στροφές κινητήρα			
	Βραδυπορία	Στροφές Α	Στροφές Β	Στροφές Γ
10	—			
25	—			
50	—			
75	—			
100				

8.3.2. Δοκιμή ETC

Αν ο κινητήρας δεν δοκιμάζεται υπό καθαρές συνθήκες, ο διορθωτικός τύπος για τη μετατροπή της μετρούμενης ισχύος ή του μετρούμενου έργου του κύκλου, όπως αυτά προσδιορίζονται σύμφωνα με το Παράρτημα III, προσάρτημα 2, σημείο 2, σε καθαρή ισχύ ή σε καθαρό έργο κύκλου, υποβάλλεται από τον κατασκευαστή του κινητήρα για το σύνολο της περιοχής λειτουργίας του κύκλου προς έγκριση από την τεχνική υπηρεσία.

►(1) 9. **Ενσωματωμένο σύστημα διάγνωσης (OBD)**

9.1. Γραπτή περιγραφή ή/και σκαρίφημα του δείκτη δυσλειτουργίας (MI) ([1]): ……………………………

9.2. Κατάλογος και σκοπός των κατασκευαστικών στοιχείων που παρακολουθούνται από το σύστημα OBD: ……

9.3. Γραπτή περιγραφή (γενικές αρχές λειτουργίας OBD) για:

9.3.1. Κινητήρες ντήζελ/αερίου ([1]): ……………………………………………………………

9.3.1.1. Παρακολούθηση καταλύτη ([1]): ……………………………………………………………

9.3.1.2. Σύστημα παρακολούθησης $deNO_x$ ([1]): ……………………………………………………

9.3.1.3. Παρακολούθηση φίλτρου σωματιδίων ντήζελ ([1]): ………………………………………………

9.3.1.4. Παρακολούθηση ηλεκτρονικού συστήματος τροφοδοσίας καυσίμου ([1]): ………………………………

9.3.1.5. Άλλα κατασκευαστικά στοιχεία που παρακολουθούνται από το σύστημα OBD ([1]): ……………………

9.4. Κριτήρια για ενεργοποίηση του δείκτη δυσλειτουργίας (καθορισμένος αριθμός κύκλων οδήγησης ή στατιστική μέθοδος): ……………………………………………………………………………………

9.5. Κατάλογος όλων των κωδικών εξόδου του ενσωματωμένου συστήματος διάγνωσης (OBD) και χρησιμοποιούμενοι μορφότυποι (με επεξήγηση εκάστου): ……………………………………………

10. **Κόφτης ροπής**

10.1. Περιγραφή της ενεργοποίησης του κόφτη ροπής

10.2. Περιγραφή του περιορισμού της καμπύλης πλήρους φορτίου ◄

►(2) ([1]) Απαλείφεται όπου δεν ισχύει. ◄

► (1) (2) M1

▼B

Προσάρτημα 2

ΚΥΡΙΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΣΕΙΡΑΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

1. **Κοινές παράμετροι**

1.1. Κύκλος καύσης: ...

1.2. Ψυκτικό μέσο: ...

1.3. Αριθμός κυλίνδρων (1): ...

1.4. Ατομική μετατόπιση κυλίνδρων: ...

1.5. Μέθοδος αναρρόφησης αέρα: ...

1.6. Τύπος/σχεδιασμός θαλάμου καύσης: ...

1.7. Βαλβίδα και θυρίδα — διάταξη, διαστάσεις και αριθμός: ...

1.8. Σύστημα καυσίμου: ...

1.9. Σύστημα ανάφλεξης (κινητήρες αερίου): ...

1.10. Διάφορα στοιχεία:

— ψυκτικό σύστημα φορτίου (1): ...

— ανακυκλοφορία καυσαερίων (1): ...

— έγχυση νερού/γαλάκτωμα (1): ...

— έγχυση αέρα (1): ...

1.11. Μετεπεξεργασία καυσαερίων (1): ...

Αποδεικτικά στοιχεία πανομοιότυπου (ή μικρότερου για τον μητρικό κινητήρα) λόγου: δυναμικότητα συστήματος/παροχή καυσίμου ανά διαδρομή εμβόλου, σύμφωνα με τον(τους) αριθμό(ούς) της καμπύλης: ...

2. **Στοιχεία της σειράς κινητήρων**

2.1. Όνομα σειράς κινητήρων ντίζελ: ...

2.1.1. Προδιαγραφές των κινητήρων της σειράς αυτής: ...

					Μητρικός κινητήρας
Τύπος κινητήρα					
Αριθμός κυλίνδρων					
Ονομαστικές στροφές (rpm)					
►(1) Ροή καυσίμου ανά διαδρομή εμβόλου (mm³) ◄					
Ονομαστική καθαρή ισχύς (kW)					
Στροφές μέγιστης ροπής (rpm)					
Παροχή καυσίμου ανά διαδρομή εμβόλου (mm³)					
Μέγιστη ροπή (Nm)					
Στροφές βραδυπορίας (rpm)					
Μετατόπιση κυλίνδρου (% του μητρικού κινητήρα)					100

(1) Εάν δεν υπάρχει, σημειώνεται δ.ε.

► (1) M1

▼B

2.2. Όνομα της σειράς κινητήρων αερίου: ....

2.2.1. Προδιαγραφές των κινητήρων της σειράς αυτής: ....

					Μητρικός κινητήρας
Τύπος κινητήρα					
Αριθμός κυλίνδρων					
Ονομαστικές στροφές (rpm)					
Παροχή καυσίμου ανά διαδρομή εμβόλου (mm^3)					
Ονομαστική καθαρή ισχύς (kW)					
Στροφές μέγιστης ροπής (rpm)					
Παροχή καυσίμου ανά διαδρομή εμβόλου (mm^3)					
Μέγιστη ροπή (Nm)					
Στροφές βραδυπορίας (rpm)					
Μετατόπιση κυλίνδρου (% του μητρικού κινητήρα)					100
Χρόνος σπινθήρα					
Ροή EGR					
Αντλία αέρα ναι/όχι					
Πραγματική ροή αντλίας αέρα					

▼B

Προσάρτημα 3

ΚΥΡΙΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΤΥΠΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΤΗΣ ΣΕΙΡΑΣ (1)

1. **Περιγραφή του κινητήρα**

1.1. Κατασκευαστής: ....

1.2. Κωδικός αριθμός κινητήρα από τον κατασκευαστή: ....

1.3. Κύκλος: τέσσερις διαδρομές εμβόλου/δύο διαδρομές εμβόλου (2)

1.4. Αριθμός και διάταξη κυλίνδρων: ....

1.4.1. Διάμετρος: .... mm

1.4.2. Διαδρομή εμβόλου: .... mm

1.4.3. Σειρά ανάφλεξης: ....

1.5. Κυβισμός κινητήρα: .... cm^3

1.6. Ογκομετρικός λόγος συμπίεσης (3) ....

1.7. Σχέδιο(α) του θαλάμου καύσης και της κεφαλής εμβόλου: ....

1.8. Ελάχιστες διατομές των θυρίδων εισαγωγής και εξαγωγής: .... cm^2

1.9. Στροφές βραδυπορίας: .... min^{-1}

1.10. Μέγιστη καθαρή ισχύς: .... kW σε .... min^{-1}

1.11. Μέγιστος επιτρεπόμενος αριθμός στροφών κινητήρα: .... min^{-1}

1.12. Μέγιστη καθαρή ροπή: .... Nm σε .... min^{-1}

1.13. *Σύστημα καύσης:* ανάφλεξη με συμπίεση/επιβαλλόμενη ανάφλεξη (2)

1.14. *Καύσιμο:* ντίζελ/υγραέριο (LPG)/φυσικό αέριο κλίμακας Η (NG-H)/φυσικό αέριο κλίμακας L (NG-L)/φυσικό αέριο κλίμακας HL (NG-HL)/αιθανόλη (2)

1.15. *Σύστημα ψύξης*

1.15.1. Υγρόψυκτο

1.15.1.1. Είδος υγρού: ....

1.15.1.2. Αντλία(ες) κυκλοφορίας: ναι/όχι (2)

1.15.1.3. Χαρακτηριστικά ή μάρκα(ες) και τύπος(οι) (αν έχει εφαρμογή): ....

1.15.1.4. Σχέση(εις) μετάδοσης της κίνησης (αν έχει εφαρμογή): ....

1.15.2. Αερόψυκτο

1.15.2.1. Ανεμιστήρας: ναι/όχι (2)

1.15.2.2. Χαρακτηριστικά ή μάρκα(ες) και είδος(η) (αν έχει εφαρμογή): ....

1.15.2.3. Σχέση(εις) μετάδοσης της κίνησης (αν έχει εφαρμογή): ....

1.16. *Επιτρεπόμενη θερμοκρασία από τον κατασκευαστή*

1.16.1. Υγρόψυκτο: μέγιστη θερμοκρασία στο στόμιο εξαγωγής: .... K

1.16.2. Αερόψυκτο σημείο αναφοράς: ....

(1) Υποβάλλεται για κάθε κινητήρα σειράς.
(2) Διαγράφεται αναλόγως.
(3) Προσδιορίζεται η ανοχή.

▼B

Μέγιστη θερμοκρασία στο σημείο αναφοράς: .... K

1.16.3. Μέγιστη θερμοκρασία του αέρα στο στόμιο εξαγωγής του ενδιάμεσου ψύκτη εισαγωγής (αν υπάρχει): .... K

1.16.4. Μέγιστη θερμοκρασία των καυσαερίων στο σημείο συναρμογής του(των) σωλήνα(ων) εξάτμισης με την(τις) εξωτερική(ές) φλάντζα(ες) της(των) πολλαπλής(ών) της εξαγωγής ή του(των) στροβιλοσυμπιεστή(ών): .... K

1.16.5. Θερμοκρασία καυσίμου: ελάχιστη .... K, μέγιστη .... K

για του κινητήρες ντίζελ στην είσοδο της αντλίας, για τους κινητήρες αερίου στο τελικό στάδιο του ρυθμιστή πίεσης

1.16.6. Πίεση καυσίμου: ελάχιστη .... kPa, μέγιστη .... kPa

στο τελικό στάδιο του ρυθμιστή πίεσης, μόνο για τους κινητήρες φυσικού αερίου

1.16.7. Θερμοκρασία λιπαντικού: ελάχιστη .... K, μέγιστη .... K

1.17. Συμπιεστής: ναι/όχι ([1])

1.17.1. Μάρκα: ....

1.17.2. Τύπος: ....

1.17.3. Περιγραφή του συστήματος (π.χ. μέγιστη πίεση τροφοδοσίας, βαλβίδα ελέγχου υπερσυμπίεσης, αν υπάρχει):

....

1.17.4. Ενδιάμεσος ψύκτης: ναι/όχι ([1])

1.18. Σύστημα εισαγωγής

Μέγιστη επιτρεπόμενη υποπίεση αναρρόφησης στις ονομαστικές στροφές του κινητήρα και υπό φορτίο 100 % όπως προσδιορίζεται στις και υπό τις συνθήκες λειτουργίας κατά την οδηγία 80/1269/ΕΟΚ:

.... kPa

1.19. Σύστημα εξάτμισης

Μέγιστη επιτρεπόμενη αντίθλιψη εξάτμισης στις ονομαστικές στροφές του κινητήρα και υπό φορτίο 100 % όπως προσδιορίζεται στις και υπό τις συνθήκες λειτουργίας κατά την οδηγία 80/1269/ΕΟΚ:

.... kPa

Χωρητικότητα του συστήματος εξάτμισης: .... cm^3

►(1) 1.20. *Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου του κινητήρα (EECU) (όλοι οι τύποι κινητήρων)*

1.20.1. Μάρκα:

1.20.2. Τύπος:

1.20.3. Αριθμός(-οί) λογισμικού διακριβώσεως: ....◄

([1]) Διαγράφεται αναλόγως.

► (1) M1

▼B

2. **Εφαρμοζόμενα μέτρα κατά της ατμοσφαιρικής ρύπανσης**

2.1. Διάταξη ανακύκλωσης των αερίων του στροφαλοθαλάμου (περιγραφή και σχέδια): ....

....

2.2. Πρόσθετες αντιρρυπαντικές διατάξεις (εφόσον υπάρχουν και δεν καλύπτονται από άλλη επικεφαλίδα) ....

2.2.1. Καταλυτικός μετατροπέας: ναι/όχι (1)

2.2.1.1. Μάρκα(ες): ....

2.2.1.2. Τύπος(οι): ....

2.2.1.3. Αριθμός καταλυτικών μετατροπέων και στοιχείων: ....

2.2.1.4. Διαστάσεις, σχήμα και χωρητικότητα του(των) καταλυτικού(ών) μετατροπέα(ων): ....

2.2.1.5. Είδος καταλυτικής δράσης: ....

2.2.1.6. Ολική γόμωση με πολύτιμα μέταλλα: ....

2.2.1.7. Σχετική συγκέντρωση: ....

2.2.1.8. Υπόστρωμα (δομή και υλικό): ....

2.2.1.9. Πυκνότητα στοιχείου: ....

2.2.1.10. Είδος περιβλήματος του(των) καταλυτικού(ών) μετατροπέα(ων): ....

2.2.1.11. Θέση του (των) καταλυτικού(ών) μετατροπέα(ων)(σημείο και απόσταση αναφοράς στη γραμμή εξάτμισης): ....

....

►(1) 2.2.1.12. Φάσμα κανονικής θερμοκρασίας λειτουργίας (K): ....

2.2.1.13. Αναλώσιμα αντιδραστήρια (κατά περίπτωση):

2.2.1.13.1. Τύπος και συγκέντρωση του αντιδραστηρίου που απαιτείται για την καταλυτική δράση: ....

2.2.1.13.2. Φάσμα κανονικής θερμοκρασίας λειτουργίας του αντιδραστηρίου: ....

2.2.1.13.3. Διεθνές πρότυπο (κατά περίπτωση):

2.2.1.13.4. Συχνότητα της επαναπλήρωσης αντιδραστηρίου: συνεχής/συντήρηση (1) ◄

2.2.2.1. Μάρκα: ....

2.2.2.2. Τύπος: ....

2.2.2.3. Θέση: ....

2.2.3. Έγχυση αέρα: ναι/όχι (1)

2.2.3.1. Τύπος (πάλμωση αέρα, αντλία αέρα, κ.λπ.): ....

(1) Διαγράφεται αναλόγως.

► (1) M1

▼B

2.2.4. Ανακυκλοφορία καυσαερίων (EGR): ναι/όχι (1)

►(1) 2.2.4.1. Χαρακτηριστικά (μάρκα, τύπος, ροή κ.λπ.): ....◄

2.2.5. Παγίδα σωματιδίων: ναι/όχι (1)

2.2.5.1. Διαστάσεις, σχήμα και χωρητικότητα της παγίδας σωματιδίων: ....

2.2.5.2. Τύπος και σχεδιασμός της παγίδας σωματιδίων: ....

2.2.5.3. Θέση (απόσταση αναφοράς στη γραμμή εξάτμισης): ....

2.2.5.4. Μέθοδος ή σύστημα αναγέννησης, περιγραφή ή/και σχέδια: ....

....

►(2) 2.2.5.5. Φάσμα κανονικής θερμοκρασίας (K) και πίεσης (kPa) λειτουργίας: ....

2.2.5.6. Στην περίπτωση περιοδικής αναγέννησης:

– Αριθμός κύκλων δοκιμής ETC μεταξύ 2 αναγεννήσεων (n1)

– Αριθμός κύκλων δοκιμής ETC κατά τη διάρκεια αναγέννησης (n2) ◄

2.2.6.1. Περιγραφή και λειτουργία: ....

3. **Τροφοδοσία καυσίμων**

3.1. *Κινητήρες ντίζελ*

3.1.1. Αντλία τροφοδοσίας

Πίεση (2) .... kPa ή χαρακτηριστική καμπύλη (1): ....

3.1.2. Σύστημα έγχυσης

3.1.2.1. Αντλία

3.1.2.1.1. Μάρκα(ες): ....

3.1.2.1.2. Τύπος(οι): ....

3.1.2.1.3. Παροχή: ...... mm (2) ανά διαδρομή εμβόλου στις στροφές κινητήρα rpm για πλήρη έγχυση, ή χαρακτηριστική καμπύλη (1) (2): ....

Αναφέρεται η χρησιμοποιούμενη μέθοδος: επί του κινητήρα/επί της κλίνης της αντλίας (1)

Αν υπάρχει ρυθμιστής πίεσης εισαγωγής, αναφέρεται η χαρακτηριστική παροχή καυσίμου και πίεση υπερτροφοδοσίας σε συνάρτηση με τις στροφές του κινητήρα.

3.1.2.1.4. Προπορεία έγχυσης

3.1.2.1.4.1. Καμπύλη προπορείας έγχυσης (2): ....

3.1.2.1.4.2. Χρόνος στατικής έγχυσης (2): ....

3.1.2.2. Σωληνώσεις έγχυσης

3.1.2.2.1. Μήκος: .... mm

3.1.2.2.2. Εσωτερική διάμετρος: .... mm

►(3) 3.1.2.2.3. Κοινός συλλέκτης (common rail), μάρκα και τύπος: ....◄

3.1.2.3. Εγχυτήρας(ες)

3.1.2.3.1. Μάρκα(ες): ....

3.1.2.3.2. Τύπος(οι): ....

3.1.2.3.3. «Πίεση ανοίγματος» .... kPA (2) ή χαρακτηριστική καμπύλη (1) (2):

....

(1) Διαγράφεται αναλόγως.
(2) Προσδιορίζεται η ανοχή.

► (1) (2) (3) M1

▼B

3.1.2.4. Ρυθμιστής στροφών

3.1.2.4.1. Μάρκα(ες): ……………………………………………………………………

3.1.2.4.2. Τύπος(οι): ……………………………………………………………………

3.1.2.4.3. Στροφές έναρξης της διακοπής της τροφοδοσίας υπό πλήρες φορτίο: …………………… rpm

3.1.2.4.4. Μέγιστος αριθμός στροφών άνευ φορτίου: …………………………………… rpm

3.1.2.4.5. Στροφές βραδυπορίας: ………………………………………………………… rpm

3.1.3. Σύστημα εκκίνησης ψυχρού κινητήρα

3.1.3.1. Μάρκα(ες): ……………………………………………………………………

3.1.3.2. Τύπος(οι): ……………………………………………………………………

3.1.3.3. Περιγραφή: ……………………………………………………………………

3.1.3.4. Βοηθητικό μέσο εκκίνησης: ………………………………………………………

3.1.3.4.1. Μάρκα: ……………………………………………………………………

3.1.3.4.2. Τύπος: ……………………………………………………………………

3.2. *Κινητήρες αερίου* (1)

3.2.1. Καύσιμο: φυσικό αέριο/υγραέριο (2)

3.2.2. Ρυθμιστής(ές) πίεσης ή εξατμιστήρας(ες)/ρυθμιστής(ές) πίεσης (3)

3.2.2.1. Μάρκα(ες): ……………………………………………………………………

3.2.2.2. Τύπος(οι): ……………………………………………………………………

3.2.2.3. Αριθμός σταδίων μείωσης της πίεσης: ……………………………………………

3.2.2.4. Πίεση τελικού σταδίου: ελάχιστη …………………… kPa, μέγιστη …………………… kPa

3.2.2.5. Αριθμός κύριων σημείων προσαρμογής: ……………………………………………

3.2.2.6. Αριθμός σημείων προσαρμογής βραδυπορίας: ………………………………………

3.2.2.7. Αριθμός πιστοποίησης σύμφωνα με την οδηγία 1999/96/ΕΚ ………………………………

3.2.3. Σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου: μονάδα ανάμειξης/έγχυση αερίου/έγχυση υγρού/απευθείας έγχυση (2)

3.2.3.1. Ρύθμιση της αναλογίας του μείγματος: ……………………………………………

3.2.3.2. Περιγραφή συστήματος ή/και διάγραμμα και σχέδια: …………………………………

3.2.3.3. Αριθμός πιστοποίησης σύμφωνα με την οδηγία 1999/96/ΕΚ: ………………………………

3.2.4. Μονάδα ανάμειξης

3.2.4.1. Αριθμός: ……………………………………………………………………

3.2.4.2. Μάρκα(ες): ……………………………………………………………………

3.2.4.3. Τύπος(οι): ……………………………………………………………………

3.2.4.4. Θέση: ……………………………………………………………………

3.2.4.5. Δυνατότητες προσαρμογής: ……………………………………………………

3.2.4.6. Αριθμός πιστοποίησης σύμφωνα με την οδηγία 1999/96/ΕΚ: ………………………………

3.2.5. Έγχυση στο στόμιο εξαγωγής της πολλαπλής

3.2.5.1. Έγχυση: ένα σημείο/πολλαπλά σημεία (2)

3.2.5.2. Έγχυση: συνεχής/συχρονική/διαδοχική (2)

3.2.5.3. Εξοπλισμός έγχυσης

(1) Προκειμένου για συστήματα διαφορετικού σχεδιασμού, παρέχονται αντίστοιχα στοιχεία (για το στοιχείο 3.2.).
(2) Διαγράφεται αναλόγως.
(3) Προσδιορίζεται η ανοχή.

▼B

3.2.5.3.1. Μάρκα(ες): ....

3.2.5.3.2. Τύπος(οι): ....

3.2.5.3.3. Δυνατότητες προσαρμογής: ....

3.2.5.3.4. Αριθμός πιστοποίησης σύμφωνα με την οδηγία 1999/96/ΕΚ: ....

3.2.5.4. Αντλία τροφοδοσίας (αν υπάρχει):

3.2.5.4.1. Μάρκα(ες): ....

3.2.5.4.2. Τύπος(οι): ....

3.2.5.4.3. Αριθμός πιστοποίησης σύμφωνα με την οδηγία 1999/96/ΕΚ: ....

3.2.5.5. Εγχυτήρας(ες):

3.2.5.5.1. Μάρκα(ες): ....

3.2.5.5.2. Τύπος(οι): ....

3.2.5.5.3. Αριθμός πιστοποίησης σύμφωνα με την οδηγία 1999/96/ΕΚ: ....

3.2.6. Απευθείας έγχυση

3.2.6.1. Αντλία έγχυσης / ρυθμιστής πίεσης [1]

3.2.6.1.1. Μάρκα(ες): ....

3.2.6.1.2. Τύπος(οι): ....

3.2.6.1.3. Χρόνος έγχυσης: ....

3.2.6.1.4. Αριθμός πιστοποίησης σύμφωνα με την οδηγία 1999/96/ΕΚ: ....

3.2.6.2. Εγχυτήρας(ες)

3.2.6.2.1. Μάρκα(ες): ....

3.2.6.2.2. Τύπος(οι): ....

3.2.6.2.3. Πίεση ανοίγματος ή χαρακτηριστική καμπύλη [2]: ....

3.2.6.2.4. Αριθμός πιστοποίησης σύμφωνα με την οδηγία 1999/96/ΕΚ: ....

3.2.7. Μονάδα ηλεκτρονικού ελέγχου

3.2.7.1. Μάρκα(ες): ....

3.2.7.2. Τύπος(οι): ....

3.2.7.3. Δυνατότητες προσαρμογής: ....

3.2.8. Ειδικός εξοπλισμός για καύσιμο φυσικό αέριο

3.2.8.1. Περίπτωση 1

(μόνο προκειμένου για εγκρίσεις κινητήρων για πολλά καύσιμα συγκεκριμένης σύνθεσης)

3.2.8.1.1. Σύνθεση καυσίμου:

μεθάνιο (CH_4):	συνήθης: ...... mol-%	ελάχ.: .... mol-%	μέγ.: .... mol-%
αιθάνιο (C_2H_6):	συνήθης: ...... mol-%	ελάχ.: .... mol-%	μέγ.: .... mol-%
προπάνιο (C_3H_8):	συνήθης: ...... mol-%	ελάχ.: .... mol-%	μέγ.: .... mol-%
βουτάνιο (C_4H_{10}):	συνήθης: ...... mol-%	ελάχ.: .... mol-%	μέγ.: .... mol-%
C5/C5+:	συνήθης: ...... mol-%	ελάχ.: .... mol-%	μέγ.: .... mol-%
οξυγόνο (O_2):	συνήθης: ...... mol-%	ελάχ.: .... mol-%	μέγ.: .... mol-%
αδρανές αέριο (N_2, He κ.λπ.):	συνήθης: ...... mol-%	ελάχ.: .... mol-%	μέγ.: .... mol-%

(1) Διαγράφεται αναλόγως.
(2) Προσδιορίζεται η ανοχή.

▼B

3.2.8.1.2. Εγχυτήρας(ες)

3.2.8.1.2.1. Μάρκα(ες): ....

3.2.8.1.2.2. Τύπος(οι): ....

3.2.8.1.3. Άλλες πληροφορίες (αν έχει εφαρμογή)

3.2.8.2. Περίπτωση 2

(μόνο προκειμένου για εγκρίσεις κινητήρων για πολλά καύσιμα συγκεκριμένης σύνθεσης)

4. **Χρόνος βαλβίδας**

4.1. Μέγιστη ανύψωση βαλβίδων και μέγιστες γωνίες ανοίγματος και κλεισίματος σε σχέση με τα νεκρά σημεία ή αντίστοιχα δεδομένα:

....

4.2. Κλίμακες αναφοράς ή/και ρύθμισης (1): ....

5. **Σύστημα ανάφλεξης (μόνο για κινητήρες ανάφλεξης με σπινθήρα)**

5.1. *Τύπος συστήματος ανάφλεξης:* κοινό πηνίο και βύσματα/ατομικό πηνίο και βύσματα/πηνίο επάνω σε βύσμα/λοιπά συστήματα (προσδιορίζονται) (1)

5.2. Μονάδα ελέγχου ανάφλεξης

5.2.1. Μάρκα(ες): ....

5.2.2. Τύπος(οι): ....

5.3. Καμπύλη προπορείας ανάφλεξης/διάγραμμα προπορείας (1) (2): ....

5.4. Χρόνος ανάφλεξης (1) .... βαθμοί προ του TDC, σε στροφές .... rpm και με MAP .... kPa

5.5. *Σπινθηριστές (μπουζί)*

5.5.1. Μάρκα(ες): ....

5.5.2. Τύπος(οι): ....

5.5.3. Ρύθμιση διακένου: .... mm

5.6. *Πολλαπλασιαστής(ές)*

5.6.1. Μάρκα(ες): ....

5.6.2. Τύπος(οι): ....

►(1) 6. **Ενσωματωμένο σύστημα διάγνωσης (OBD)**

6.1. Γραπτή περιγραφή ή/και σκαρίφημα του δείκτη δυσλειτουργίας (MI) (1):

6.2. Κατάλογος και σκοπός των κατασκευαστικών στοιχείων που παρακολουθούνται από το σύστημα OBD: ......

6.3. Γραπτή περιγραφή (γενικές αρχές λειτουργίας OBD) για:

6.3.1. Κινητήρες ντήζελ/αερίου (1): ....

6.3.1.1. Παρακολούθηση καταλύτη (1): ....

6.3.1.2. Παρακολούθηση κατακράτησης NO_x (1): ....

6.3.1.3. Παρακολούθηση φίλτρου σωματιδίων ντήζελ (1): ....

6.3.1.4. Παρακολούθηση ηλεκτρονικού συστήματος τροφοδοσίας καυσίμου (1): ....

6.3.1.5. Άλλα κατασκευαστικά στοιχεία που παρακολουθούνται από το σύστημα OBD (1): ....

6.4. Κριτήρια για ενεργοποίηση του δείκτη δυσλειτουργίας (καθορισμένος αριθμός κύκλων οδήγησης ή στατιστική μέθοδος): ....

6.5. Κατάλογος όλων των κωδικών εξόδου του ενσωματωμένου συστήματος διάγνωσης (OBD) και χρησιμοποιούμενοι μορφότυποι (με επεξήγηση εκάστου): ....

7. **Κόφτης ροπής**

7.1. Περιγραφή της ενεργοποίησης του κόφτη ροπής

7.2. Περιγραφή του περιορισμού της καμπύλης πλήρους φορτίου ◄

(1) Διαγράφεται αναλόγως.
(2) Προσδιορίζεται η ανοχή.

► (1) M1

▼B

Προσάρτημα 4

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΜΕΡΩΝ ΤΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟΝ ΚΙΝΗΤΗΡΑ

1. Υποπίεση συστήματος αναρρόφησης στις ονομαστικές στροφές του κινητήρακαι υπό φορτίο 100 % .... kPa

2. Αντίθλιψη εξάτμισης στις ονομαστικές στροφές του κινητήρα και υπόφορτίο 100 %: .... kPa

3. Χωρητικότητα του συστήματος εξάτμισης: .... cm^3

4. Ισχύς που απορροφάται από τα βοηθητικά μέσα που απαιτούνται για τη λειτουργία του κινητήρα, όπως προσδιορίζονται στις και υπό τις συνθήκες λειτουργίας κατά την οδηγία 80/1269/ΕΟΚ, Παράρτημα Ι, σημείο 5.1.1.

Εξοπλισμός	Απορρόφηση ισχύος (kW) σε διάφορες στροφές του κινητήρα						
	Βραδυπορία	Χαμηλές στροφές	Υψηλές στροφές	Στροφές Α (1)	Στροφές Β (1)	Στροφές Γ (1)	Στροφές αναφοράς (2)
P(a) Βοηθητικά μέσα που απαιτούνται για τη λειτουργία του κινητήρα (αφαιρείται από τη μετρούμενη ισχύ του κινητήρα) Βλέπε προσάρτημα 1, σημείο 6.1.							

(1) Δοκιμή ESC.
(2) Μόνο δοκιμή ETC.

▼M1

Προσάρτημα 5

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ OBD

1. Σύμφωνα με τις διατάξεις του τμήματος 5 του παραρτήματος IV της οδηγίας 2005/78/ΕΚ, ο κατασκευαστής του οχήματος πρέπει να παράσχει τις ακόλουθες πρόσθετες πληροφορίες, προκειμένου να καταστεί δυνατή η κατασκευή ανταλλακτικών ή εξαρτημάτων συμβατών με το σύστημα OBD, καθώς και διαγνωστικών εργαλείων και εξοπλισμού δοκιμής, εκτός εάν οι εν λόγω πληροφορίες διέπονται από δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας ή αποτελούν ειδική τεχνογνωσία είτε του κατασκευαστή του οχήματος είτε του (των) προμηθευτή(-ών) του κατασκευαστή πρωτότυπου εξοπλισμού.

Οι πληροφορίες που παρέχονται στο παρόν τμήμα πρέπει να επαναληφθούν στο προσάρτημα 2 του πιστοποιητικού έγκρισης ΕΚ τύπου, κατά περίπτωση (παράρτημα VI της παρούσας οδηγίας):

1.1. Περιγραφή του τύπου και του αριθμού των κύκλων προπαρασκευής που χρησιμοποιήθηκαν για την αρχική έγκριση τύπου του οχήματος.

1.2. Περιγραφή του τύπου του κύκλου επίδειξης του συστήματος OBD, ο οποίος χρησιμοποιήθηκε για την αρχική έγκριση τύπου του οχήματος όσον αφορά το κατασκευαστικό στοιχείο που ελέγχεται από το σύστημα OBD.

1.3. Ένα λεπτομερές έγγραφο που περιγράφει όλα τα κατασκευαστικά στοιχεία τα οποία ανιχνεύονται με τη στρατηγική για την ένδειξη βλάβης και την ενεργοποίηση του δείκτη δυσλειτουργίας (MI) (καθορισμένος αριθμός κύκλων οδήγησης ή στατιστική μέθοδος), συμπεριλαμβανομένου ενός καταλόγου συναφών δευτερευουσών παραμέτρων που ανιχνεύονται για κάθε κατασκευαστικό στοιχείο που ελέγχεται από το σύστημα OBD. Κατάλογος όλων των κωδικών εξόδου του συστήματος OBD και των χρησιμοποιούμενων μορφότυπων (με επεξήγηση καθενός) που συνδέονται με μεμονωμένα κατασκευαστικά στοιχεία του κινητήριου συστήματος τα οποία έχουν σχέση με τις εκπομπές, στην περίπτωση που η παρακολούθηση του κατασκευαστικού στοιχείου χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της ενεργοποίησης του MI.

1.3.1. Οι απαιτούμενες πληροφορίες στο τμήμα αυτό μπορούν, για παράδειγμα, να οριστούν συμπληρώνοντας έναν πίνακα, ο οποίος πρέπει να επισυναφθεί στο παρόν παράρτημα, ως εξής:

Κατασκευαστικό στοιχείο	Κωδικός βλάβης	Στρατηγική παρακολούθησης	Κριτήρια ανίχνευσης βλάβης	Κριτήρια ενεργοποίησης του MI	Δευτερεύουσες παράμετροι	Προπαρασκευή	Δοκιμή επίδειξης
Καταλύτης SCR	Pxxxx	Σήματα αισθητήρων 1 και 2 NO_x	Διαφορά μεταξύ σημάτων αισθητήρα 1 και αισθητήρα 2	3ος κύκλος	Ταχύτητα κινητήρα, φορτίο κινητήρα, θερμοκρασία καταλύτη, δραστηριότητα αντιδραστηρίου	Τρεις κύκλοι δοκιμών OBD (3 σύντομοι κύκλοι ESC)	Κύκλος δοκιμών OBD (σύντομος κύκλος ESC)

1.3.2. Οι πληροφορίες που απαιτούνται από το παρόν προσάρτημα μπορούν να περιορίζονται στον πλήρη κατάλογο των κωδικών βλάβης που καταγράφονται από το σύστημα OBD, όταν δεν εφαρμόζεται το τμήμα 5.1.2.1 του παραρτήματος IV της οδηγίας 2005/78/ΕΚ, όπως στην περίπτωση ανταλλακτικών ή εξαρτημάτων. Οι πληροφορίες μπορούν, για παράδειγμα, να καθορίζονται με τη συμπλήρωση των δύο πρώτων στηλών στον πίνακα του τμήματος 1.3.1 ανωτέρω.

Το πλήρες πληροφοριακό τεύχος πρέπει να διατίθεται στην αρχή έγκρισης τύπου ως μέρος του πρόσθετου υλικού που απαιτείται στο τμήμα 6.1.7.1 του παραρτήματος I της οδηγίας, «Απαιτήσεις τεκμηρίωσης».

1.3.3. Οι πληροφορίες που απαιτούνται στο τμήμα αυτό πρέπει να επαναληφθούν στο προσάρτημα 2 του πιστοποιητικού έγκρισης ΕΚ τύπου (παράρτημα VI της παρούσας οδηγίας).

►M1

Όταν δεν εφαρμόζεται το τμήμα 5.1.2.1 του παραρτήματος IV της οδηγίας 2005/78/ΕΚ στην περίπτωση ανταλλακτικών ή εξαρτημάτων, οι πληροφορίες που απαιτούνται στο προσάρτημα 2 του πιστοποιητικού έγκρισης τύπου ΕΚ (παράρτημα VI της παρούσας οδηγίας) μπορεί να περιορίζονται σε όσα αναφέρονται στο τμήμα 1.3.2.

▼B

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ III

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΟΚΙΜΩΝ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Στο παρόν Παράρτημα περιγράφονται οι μέθοδοι προσδιορισμού των εκπομπών αερίων, σωματιδίων και αιθάλης από τους υπό δοκιμή κινητήρες. Περιγράφονται τρεις κύκλοι δοκιμών, που εφαρμόζονται σύμφωνα με τις διατάξεις του Παραρτήματος Ι, σημείο 6.2:

ο κύκλος ESC που αποτελεί κύκλο 13 φάσεων σε σταθερές συνθήκες λειτουργίας,

ο κύκλος ERL που συνίσταται από βαθμίδες μεταβατικού φορτίου σε διαφορετικές στροφές, που αποτελούν αναπόσπαστα μέρη ενιαίας διαδικασίας δοκιμής και επιβάλλονται ταυτόχρονα,

ο κύκλος ETC που συνίσταται από αλληλουχία φάσεων μεταβατικών συνθηκών που εναλλάσσονται ανά δευτερόλεπτο.

1.2. Η δοκιμή διενεργείται με τον κινητήρα στερεωμένο επάνω σε τράπεζα δοκιμών και συνδεδεμένο με δυναμόμετρο.

1.3. **Αρχή των μετρήσεων**

Οι προς μέτρηση εκπομπές της εξάτμισης του κινητήρα περιλαμβάνουν αέρια (μονοξείδιο του άνθρακα, ολικούς υδρογονάνθρακες μόνο για κινητήρες ντίζελ υπό δοκιμή ESC, υδρογονάνθρακες πλην μεθανίου μόνο για κινητήρες ντίζελ και αερίου υπό δοκιμή ETC, μεθάνιο μόνο για κινητήρες αερίου υπό δοκιμή ETC και οξείδια του αζώτου), σωματίδια (μόνο για κινητήρες ντίζελ) και αιθάλη (μόνο για κινητήρες ντίζελ υπό δοκιμή ELR). Επιπρόσθετα, συχνά χρησιμοποιείται το διοξείδιο του άνθρακα ως αέριο ανίχνευσης για τον προσδιορισμό του βαθμού αραίωσης σε συστήματα αραίωσης μερικής και πλήρους ροής. Σύμφωνα με την ορθή τεχνική πρακτική, συνιστάται η γενική μέτρηση του διοξειδίου του άνθρακος ως εξαίρετο εργαλείο για τον εντοπισμό προβλημάτων μέτρησης κατά τη διεξαγωγή της δοκιμής.

▼M1

1.3.1. *Δοκιμή ESC*

Κατά τη διάρκεια της προκαθορισμένης αλληλουχίας συνθηκών λειτουργίας προθερμασμένου κινητήρα, εξετάζονται συνεχώς οι ποσότητες των ανωτέρω εκπομπών καυσαερίων με τη λήψη δειγμάτων από τα πρωτογενή ή τα αραιωμένα καυσαέρια. Ο κύκλος δοκιμής συνίσταται σε έναν αριθμό συνδυασμών στροφών και ισχύος, ο οποίος καλύπτει την τυπική κλίμακα λειτουργίας των κινητήρων ντήζελ. Στη διάρκεια του κάθε συνδυασμού, προσδιορίζεται η συγκέντρωση κάθε αερίου ρύπου, η ροή της εξάτμισης και η απόδοση ισχύος και σταθμίζονται οι μετρούμενες τιμές. Για τη μέτρηση των σωματιδίων, αραιώνονται τα καυσαέρια με σταθεροποιημένο αέρα περιβάλλοντος με σύστημα αραίωσης μερικής ή πλήρους ροής. Τα σωματίδια συλλέγονται σε κατάλληλο ενιαίο φίλτρο κατ' αναλογία προς τους συντελεστές στάθμισης για κάθε στάδιο. Η συγκέντρωση CO, CO_2 και NMHC μπορεί να προσδιοριστεί από το ολοκλήρωμα του σήματος του αναλυτή ή με δειγματοληψία σάκου. Για τα σωματίδια συλλέγεται αναλογικό δείγμα σε κατάλληλα φίλτρα. Επίσης, μετρώνται τα NO_x σε τρία σημεία της δοκιμής εντός της περιοχής ελέγχου που επιλέγεται από την τεχνική υπηρεσία και οι μετρούμενες τιμές συγκρίνονται με αυτές που προκύπτουν από τις φάσεις του κύκλου δοκιμής που βρίσκονται πλησιέστερα στα επιλεγμένα σημεία δοκιμής. Ο έλεγχος επαλήθευσης των NO_x διασφαλίζει την αποτελεσματικότητα του ελέγχου εκπομπών του κινητήρα εντός της τυπικής κλίμακας λειτουργίας του.

▼B

1.3.2. *Δοκιμή ELR*

Στη διάρκεια προκαθορισμένης δοκιμής απόκρισης φορτίου, προσδιορίζεται η αιθάλη του προθερμασμένου κινητήρα με αδιαφανειόμετρο. Η δοκιμή συνίσταται στη φόρτιση του κινητήρα υπό σταθερό αριθμό στροφών με φορτίο από 10 % μέχρι 100 % για τρεις διαφορετικούς αριθμούς στροφών του κινητήρα. Επιπρόσθετα, διεξάγεται και τέταρτη φάση φόρτισης που επιλέγεται από την τεχνική υπηρεσία [1] και η τιμή της συγκρίνεται με τις τιμές των προηγούμενων φάσεων φόρτισης.

[1] Τα σημεία δοκιμής επιλέγονται με τη χρήση αποδεκτών στατιστικών μεθόδων τυχαίας δειγματοληψίας.

▼B

Προσδιορίζεται η μεγίστη τιμή της αιθάλης με τη βοήθεια αλγορίθμου προσδιορισμού του μέσου όρου, όπως περιγράφεται στο προσάρτημα 1 του παρόντος Παραρτήματος.

▼M1

1.3.3. *Δοκιμή ETC*

Στη διάρκεια προκαθορισμένου κύκλου μεταβατικών συνθηκών λειτουργίας προθερμασμένου κινητήρα, βασισμένου άμεσα σε πρότυπα οδήγησης κατά τύπο οδού για κινητήρες βαρέων οχημάτων επαγγελματικής χρήσεως σε φορτηγά οχήματα και λεωφορεία, εξετάζονται οι ανωτέρω ρύποι μετά την αραίωση του συνόλου των αερίων της εξάτμισης με κατάλληλα προετοιμασμένο αέρα περιβάλλοντος (σύστημα CVS διπλής αραίωσης για τα σωματίδια) ή με τον καθορισμό των αερίων στα πρωτογενή καυσαέρια καθώς και τα σωματίδια με το σύστημα αραίωσης μερικής ροής. Βάσει των ενδείξεων του δυναμόμετρου του κινητήρα για τη ροπή και τον αριθμό στροφών του, υπολογίζεται το ολοκλήρωμα της ισχύος στο χρόνο του κύκλου, οπότε προκύπτει ως αποτέλεσμα το έργο που παράγεται από τον κινητήρα στο σύνολο του κύκλου. Για σύστημα CVS η συγκέντρωση NO_x και HC προσδιορίζεται σε ολόκληρο τον κύκλο από το ολοκλήρωμα του σήματος του αναλυτή, ενώ η συγκέντρωση CO, CO_2, και NMHC μπορεί να προσδιοριστεί με ολοκλήρωμα του σήματος του αναλυτή ή με δειγματοληψία σάκου. Όταν μετρώνται στα πρωτογενή καυσαέρια, όλα τα αέρια προσδιορίζονται σε ολόκληρο τον κύκλο με ολοκλήρωμα του σήματος του αναλυτή. Για τα σωματίδια συλλέγεται αναλογικό δείγμα σε κατάλληλο φίλτρο. Προσδιορίζεται η παροχή των πρωτογενών ή των αραιωμένων καυσαερίων στο σύνολο του κύκλου για τον υπολογισμό των τιμών της μάζας των εκπομπών ρύπων. Οι τιμές εκπομπών μάζας συσχετίζονται με το έργο του κινητήρα, ώστε να ληφθούν τα γραμμάρια κάθε εκπεμπόμενου ρύπου ανά κιλοβατώρα, όπως περιγράφεται στο προσάρτημα 2 του παρόντος παραρτήματος.

▼B

2. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΔΟΚΙΜΗΣ

▼M1

2.1. **Συνθήκες δοκιμής κινητήρα**

2.1.1. Μετράται η απόλυτη θερμοκρασία (T_a) του αέρα του κινητήρα στο στόμιο εισαγωγής του κινητήρα, εκφρασμένη σε βαθμούς Κέλβιν, καθώς και η ξηρά ατμοσφαιρική πίεση (p_s), εκφρασμένη σε kPa και προσδιορίζεται η παράμετρος f_a σύμφωνα με τις ακόλουθες διατάξεις. Σε πολυκύλινδρους κινητήρες με διακεκριμένες ομάδες πολλαπλών, όπως σε διάταξη κινητήρα σχήματος "V", μετράται η μέση θερμοκρασία των διακεκριμένων ομάδων.

α) Για κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση:

Κινητήρες φυσικής αναρρόφησης και μηχανικής υπερτροφοδότησης:

$$fa = \left(\frac{99}{p_s}\right) \times \left(\frac{Ta}{298}\right)^{0,7}$$

Κινητήρες στροβιλοσυμπίεσης με ή χωρίς ψύξη του αναρροφώμενου αέρα:

$$fa = \left(\frac{99}{p_s}\right)^{0,7} \times \left(\frac{Ta}{298}\right)^{1,5}$$

β) Κινητήρες στους οποίους η ανάφλεξη γίνεται με σπινθηριστή:

$$fa = \left(\frac{99}{p_s}\right)^{1,2} \times \left(\frac{Ta}{298}\right)^{0,6}$$

2.1.2. *Εγκυρότητα δοκιμής*

Για να αναγνωριστεί ως έγκυρη μια δοκιμή, η παράμετρος f_a πρέπει να ικανοποιεί τη σχέση:

$$0,96 \leq f_a \leq 1,06$$

▼B

2.2. **Αερόψυκτοι κινητήρες**

Καταγράφεται η θερμοκρασία του αέρα τροφοδοσίας, η οποία, στις στροφές της δηλούμενης μέγιστης ισχύος και για πλήρες φορτίο, πρέπει να περικλείεται εντός του πεδίου ± 5 K της μέγιστης θερμοκρασίας του

▼B

αέρα τροφοδοσίας που ορίζεται στο Παράρτημα II, προσάρτημα 1, σημείο 1.16.3. Η θερμοκρασία του ψυκτικού μέσου πρέπει να είναι τουλάχιστον 293 K (20 °C).

Αν χρησιμοποιείται εργαστηριακό σύστημα δοκιμής ή εξωτερικός ανεμιστήρας, η θερμοκρασία του αέρα τροφοδοσίας πρέπει να περικλείεται εντός του πεδίου ± 5 K της μέγιστης θερμοκρασίας του αέρα τροφοδοσίας που ορίζεται στο Παράρτημα II, προσάρτημα 1, σημείο 1.16.3, στις στροφές της δηλούμενης μέγιστης ισχύος και υπό πλήρες φορτίο. Η ρύθμιση του ψύκτη του αέρα τροφοδοσίας για την ικανοποίηση των ανωτέρω συνθηκών χρησιμοποιείται στο σύνολο του κύκλου δοκιμής.

2.3. **Σύστημα αναρρόφησης αέρα του κινητήρα**

Χρησιμοποιείται σύστημα αναρρόφησης αέρα κινητήρα που να διαθέτει περιορισμό εισαγωγής αέρα στην τιμή ± 100 Pa του ανωτάτου ορίου λειτουργίας του κινητήρα στις στροφές που αντιστοιχούν στη δηλούμενη μέγιστη ισχύ και με πλήρες φορτίο.

2.4. **Σύστημα εξάτμισης του κινητήρα**

Χρησιμοποιείται σύστημα εξάτμισης που να διαθέτει αντίθλιψη εξάτμισης κυμαινόμενη εντός ± 1.000 Pa του ανωτάτου ορίου λειτουργίας του κινητήρα στις στροφές που αντιστοιχούν στη δηλούμενη μέγιστη ισχύ και με πλήρες φορτίο, και χωρητικότητα εξάτμισης την οριζόμενη από τον κατασκευαστή ± 40 %. Μπορεί να χρησιμοποιείται εργαστηριακό σύστημα δοκιμής, υπό τον όρο ότι αυτό αντιπροσωπεύει τις πραγματικές συνθήκες λειτουργίας του κινητήρα. Το σύστημα εξάτμισης πρέπει να είναι σύμφωνο με τις απαιτήσεις για τη δειγματοληψία των αερίων εξάτμισης, όπως ορίζεται στο Παράρτημα III, προσάρτημα 4, σημείο 3.4 και στο Παράρτημα V, σημείο 2.2.1, EP και σημείο 2.3.1. EP.

Αν ο κινητήρας είναι εφοδιασμένος με διάταξη μετεπεξεργασίας των προϊόντων της εξάτμισης, τότε ο σωλήνας εξάτμισης πρέπει να έχει την ίδια διάμετρο με τις εν χρήσει διαμέτρους 4 τουλάχιστον σωλήνων πριν από το στόμιο εισαγωγής της αρχής του τμήματος επέκτασης που περιέχει τη διάταξη μετεπεξεργασίας. Η απόσταση από τη φλάντζα της πολλαπλής εξαγωγής ή από το στόμιο εξαγωγής του στροβιλοσυμπιεστή μέχρι τη διάταξη μετεπεξεργασίας των καυσαερίων πρέπει να είναι η ίδια όπως στο σχέδιο του οχήματος ή εντός των ορίων της απόστασης που ορίζεται στις προδιαγραφές του κατασκευαστή. Η αντίθλιψη ή ο περιορισμός εξάτμισης πρέπει να πληροί τα ίδια με τα ανωτέρω κριτήρια, και μπορεί να ρυθμίζεται με βαλβίδα. Το δοχείο της διάταξης μετεπεξεργασίας μπορεί να απομακρύνεται κατά τη διάρκεια των ομοιωμάτων δοκιμών και κατά τη χάραξη της καμπύλης λειτουργίας του κινητήρα, και να αντικαθίσταται με ισοδύναμο δοχείο που να διαθέτει υποστήριξη ανενεργού καταλύτη.

2.5. **Σύστημα ψύξης**

Χρησιμοποιείται σύστημα ψύξης του κινητήρα επαρκούς ισχύος ώστε να διατηρείται ο κινητήρας στις κανονικές θερμοκρασίες λειτουργίας, που καθορίζονται από τον κατασκευαστή.

2.6. **Λιπαντικό**

Καταγράφονται οι προδιαγραφές του λιπαντικού που χρησιμοποιείται στη δοκιμή και παρουσιάζονται μαζί με τα αποτελέσματα της δοκιμής, όπως ορίζεται στο Παράρτημα II, προσάρτημα 1, σημείο 7.1.

2.7. **Καύσιμο**

Το καύσιμο είναι το καύσιμο αναφοράς που ορίζεται στο Παράρτημα IV.

Η θερμοκρασία του καυσίμου και το σημείο μέτρησης καθορίζονται από τον κατασκευαστή εντός των ορίων που δίδονται στο Παράρτημα II, προσάρτημα 1, σημείο 1.16.5. Η θερμοκρασία του καυσίμου δεν πρέπει να είναι χαμηλότερη από 306 K (33 °C). Αν δεν καθορίζεται, πρέπει να είναι 311 K ± 5 K (38 °C ± 5 °C) στο στόμιο εισαγωγής της παροχής καυσίμου.

Προκειμένου για τους κινητήρες φυσικού αερίου και υγραερίου, η θερμοκρασία του καυσίμου και το σημείο μέτρησης θα ευρίσκονται εντός των ορίων που αναγράφονται στο Παράρτημα II προσάρτημα 1 σημείο 1.16.5 ή στο Παράρτημα II προσάρτημα 3, σημείο 1.16.5 στις περιπτώσεις που δεν πρόκειται για μητρικό κινητήρα.

▼M1

2.8 Αν ο κινητήρας είναι εφοδιασμένος με σύστημα μετεπεξεργασίας των καυσαερίων, οι εκπομπές που μετρώνται στον κύκλο δοκιμών πρέπει να είναι αντιπροσωπευτικές των εκπομπών σε πραγματικές συνθήκες. Στην περίπτωση κινητήρα εφοδιασμένου με σύστημα μετεπεξεργασίας των

▼M1

καυσαερίων που απαιτεί την κατανάλωση αντιδραστηρίου, το αντιδραστήριο που χρησιμοποιείται για όλες τις δοκιμές συμμορφώνεται με το τμήμα 2.2.1.13 του προσαρτήματος 1 του παραρτήματος ΙΙ.

2.8.1. Για σύστημα μετεπεξεργασίας καυσαερίων που βασίζεται σε διαδικασία συνεχούς αναγέννησης, οι εκπομπές μετρώνται σε σταθεροποιημένο σύστημα μετεπεξεργασίας.

Η διαδικασία αναγέννησης εκτελείται τουλάχιστον μια φορά κατά τη δοκιμή ETC και ο κατασκευαστής δηλώνει τις κανονικές συνθήκες υπό τις οποίες πραγματοποιείται η εν λόγω αναγέννηση (φορτίο αιθάλης, θερμοκρασίας, αντίθλιψη καυσαερίων κ.λπ.).

Προκειμένου να εξακριβωθεί η διαδικασία αναγέννησης, πρέπει να διεξαχθούν τουλάχιστον 5 δοκιμές ETC. Κατά τις δοκιμές καταγράφονται η θερμοκρασία και η πίεση των καυσαερίων (θερμοκρασία πριν και μετά το σύστημα μετεπεξεργασίας, αντίθλιψη καυσαερίων κ.λπ.)

Το σύστημα μετεπεξεργασίας θεωρείται ικανοποιητικό εάν οι συνθήκες που δηλώνει ο κατασκευαστής εμφανίζονται κατά τη διάρκεια της δοκιμής για επαρκές χρονικό διάστημα.

Το τελικό αποτέλεσμα της δοκιμής είναι ο αριθμητικός μέσος όρος των διαφόρων αποτελεσμάτων των δοκιμών ETC.

Εάν το σύστημα μετεπεξεργασίας καυσαερίων διαθέτει τρόπο λειτουργίας ασφάλειας, που μεταβάλλεται σε τρόπο λειτουργίας περιοδικής αναγέννησης, πρέπει να ελέγχεται σύμφωνα με το τμήμα 2.8.2. Για αυτή τη συγκεκριμένη περίπτωση μπορεί να υπάρξει υπέρβαση των οριακών τιμών εκπομπών που παρατίθενται στον πίνακα 2 του παραρτήματος Ι χωρίς στάθμισή τους.

2.8.2. Για τη μετεπεξεργασία καυσαερίων με βάση τη διαδικασία περιοδικής αναγέννησης, οι εκπομπές μετρώνται σε τουλάχιστον δύο δοκιμές ETC, η μία κατά τη διάρκεια της αναγέννησης και η άλλη όχι σε σταθεροποιημένο σύστημα μετεπεξεργασίας. Τα σχετικά αποτελέσματα σταθμίζονται.

Η διαδικασία αναγέννησης πραγματοποιείται τουλάχιστον κατά τη διάρκεια της δοκιμής ETC. Ο κινητήρας μπορεί να είναι εξοπλισμένος με διακόπτη για να μπορεί να αποτρέπει ή να επιτρέπει τη διαδικασία αναγέννησης εφόσον η λειτουργία αυτή δεν επηρεάζει τη βαθμονόμηση του αρχικού κινητήρα.

Ο κατασκευαστής δηλώνει τις κανονικές συνθήκες των παραμέτρων, υπό τις οποίες εκτελείται η διαδικασία αναγέννησης (φορτίο αιθάλης, θερμοκρασία, αντίθλιψη καυσαερίων κ.λπ.), καθώς και τη διάρκεια της (n2). Ο κατασκευαστής παρέχει επίσης όλα τα στοιχεία για τον προσδιορισμό της χρονικής διάρκειας μεταξύ δύο αναγεννήσεων (n1). Η ακριβής διαδικασία για τον προσδιορισμό της χρονικής αυτής διάρκειας συμφωνείται από την Τεχνική Υπηρεσία με βάση την ορθή τεχνική κρίση.

Ο κατασκευαστής παρέχει φορτισμένο σύστημα μετεπεξεργασίας, έτσι ώστε να επιτευχθεί η αναγέννηση κατά τη διάρκεια της δοκιμής ETC. Η αναγέννηση δεν πρέπει να πραγματοποιείται κατά το στάδιο αυτό προετοιμασίας του κινητήρα.

Οι μέσες εκπομπές μεταξύ των σταδίων αναγέννησης καθορίζονται από τον αριθμητικό μέσο όρο διαφόρων δοκιμών ETC, τις οποίες χωρίζει ο ίδιος κατά προσέγγιση χρόνος. Συνιστάται να διεξαχθεί μια δοκιμή ETC όσο το δυνατόν συντομότερα πριν από τη δοκιμή αναγέννησης και μια άλλη αμέσως μετά τη δοκιμή αναγέννησης. Ως εναλλακτική λύση ο κατασκευαστής μπορεί να παράσχει στοιχεία για να δείξει ότι οι εκπομπές παραμένουν σταθερές (±15 %) μεταξύ των σταδίων αναγέννησης. Στην περίπτωση αυτή, μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι εκπομπές μόνο μίας δοκιμής ETC.

Κατά τη δοκιμή αναγέννησης, καταγράφονται όλα τα στοιχεία που απαιτούνται για την ανίχνευση της αναγέννησης (εκπομπές CO ή NO_x, θερμοκρασία πριν και μετά το σύστημα μετεπεξεργασίας, αντίθλιψη καυσαερίων κ.λπ.).

Κατά τη διαδικασία αναγέννησης, μπορεί να υπάρξει υπέρβαση των οριακών τιμών του πίνακα 2 του παραρτήματος Ι.

Οι μετρούμενες εκπομπές σταθμίζονται σύμφωνα με τα τμήματα 5.5 και 6.3 του προσαρτήματος 2 του παρόντος παραρτήματος και το τελικό αποτέλεσμα δεν υπερβαίνει τις οριακές τιμές του πίνακα 2 του παραρτήματος Ι.

▼B

Προσάρτημα 1

ΚΥΚΛΟΙ ΔΟΚΙΜΩΝ ESC ΚΑΙ ELR

1. ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΚΑΙ ΔΥΝΑΜΟΜΕΤΡΟΥ

1.1. **Προσδιορισμός των στροφών Α, Β και Γ του κινητήρα**

Οι στροφές Α, Β και Γ του κινητήρα δηλώνονται από τον κατασκευαστή σύμφωνα με τις ακόλουθες διατάξεις:

Οι υψηλές στροφές n_{hi} προσδιορίζονται με υπολογισμό του 70 % της δηλούμενης μέγιστης καθαρής ισχύος P(n), όπως ορίζεται στο Παράρτημα II, προσάρτημα 1, σημείο 8.2. Οι υψηλότερες στροφές του κινητήρα στις οποίες σημειώνεται αυτή η τιμή στην καμπύλη της ισχύος ορίζονται ως n_{hi}.

Οι χαμηλές στροφές n_{lo} προσδιορίζονται με υπολογισμό του 50 % της δηλούμενης μέγιστης καθαρής ισχύος P(n), όπως ορίζεται στο Παράρτημα II, προσάρτημα 1, σημείο 8.2. Οι χαμηλότερες στροφές του κινητήρα στις οποίες σημειώνεται αυτή η τιμή στην καμπύλη της ισχύος ορίζονται ως n_{lo}.

Οι στροφές Α, Β και Γ του κινητήρα υπολογίζονται ως εξής:

Στροφές Α — n_{lo} + 25 % (n_{hi} — n_{lo})

Στροφές Β — n_{lo} + 50 % (n_{hi} — n_{lo})

Στροφές Γ — n_{lo} + 75 % (n_{hi} — n_{lo})

Οι στροφές Α, Β και Γ του κινητήρα μπορούν να επαληθεύονται με μία από τις ακόλουθες μεθόδους:

α) Κατά τη διαδικασία έγκρισης της ισχύος του κινητήρα σύμφωνα με την οδηγία 80/1269/ΕΟΚ εκτελούνται μετρήσεις σε πρόσθετα σημεία δοκιμής, για τον ακριβή προσδιορισμό των n_{hi} και n_{lo}. Η μέγιστη ισχύς και οι τιμές των n_{hi} και n_{lo} λαμβάνονται από την καμπύλη ισχύος, ενώ οι στροφές Α, Β και Γ του κινητήρα υπολογίζονται σύμφωνα με τις ανωτέρω διατάξεις.

β) Χαράσσεται η καμπύλη στροφών-ροπής του κινητήρα κατά μήκος της καμπύλης πλήρους φορτίου, από τις μέγιστες άνευ φορτίου στροφές έως τις στροφές βραδυπορίας, με χρήση 5 τουλάχιστον σημείων μέτρησης ανά διαστήματα 1.000 **rpm** και σημείων μέτρησης εντός του πεδίου ± 50 **rpm** των στροφών που αντιστοιχούν στη δηλούμενη μέγιστη ισχύ. Η μέγιστη ισχύς και οι τιμές των n_{hi} και n_{lo} λαμβάνονται από την ως άνω καμπύλη χαρτογράφησης, ενώ οι στροφές Α, Β και Γ του κινητήρα υπολογίζονται σύμφωνα με τις ανωτέρω διατάξεις.

Αν οι μετρούμενες στροφές Α, Β και Γ του κινητήρα παρουσιάζουν απόκλιση ± 3 % από τις στροφές του κινητήρα που δηλώνονται από τον κατασκευαστή, για τη δοκιμή των εκπομπών χρησιμοποιούνται οι δηλούμενες στροφές κινητήρα. Αν υπάρξει υπέρβαση της ανοχής για οποιοδήποτε αριθμό στροφών του κινητήρα, τότε για τη δοκιμή των εκπομπών χρησιμοποιούνται οι μετρούμενες στροφές του κινητήρα.

1.2. **Προσδιορισμός των ρυθμίσεων του δυναμομέτρου**

Χαράσσεται η καμπύλη της ροπής υπό πλήρες φορτίο πειραματικά για τον υπολογισμό των τιμών της ροπής στους προδιαγραφόμενους συνδυασμούς δοκιμής υπό καθαρές συνθήκες, όπως ορίζεται στο Παράρτημα II, προσάρτημα 1, σημείο 8.2. Πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η απορροφώμενη ισχύς από τον εξοπλισμό που κινείται από τον κινητήρα, αν υπάρχει. Η ρύθμιση του δυναμομέτρου για κάθε φάση της δοκιμής υπολογίζεται με τον τύπο:

s — P(n) × (L/100) αν η δοκιμή πραγματοποιείται υπό καθαρές συνθήκες

s — P(n) × (L/100) + (P(a) - P(b)) αν η δοκιμή δεν πραγματοποιείται υπό καθαρές συνθήκες

όπου:

s — ρύθμιση δυναμόμετρου, σε kW

P(n) — καθαρή ισχύς κινητήρα όπως αναφέρεται στο Παράρτημα II, προσάρτημα 1, σημείο 8.2, σε kW

L — ποσοστιαίο φορτίο, όπως αναφέρεται στο κεφάλαιο 2.7.1 %

▼B

P(a) — απορροφώμενη ισχύς από τα συνδεδεμένα βοηθητικά μέσα, όπως αναφέρεται στο Παράρτημα ΙΙ, προσάρτημα 1, σημείο 6.1, σε kW

P(b) — απορροφώμενη ισχύς από τα αφαιρεθέντα βοηθητικά μέσα, όπως αναφέρεται στο Παράρτημα ΙΙ, προσάρτημα 1, σημείο 6.2, σε kW

2. ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΔΟΚΙΜΗΣ ESC

Κατόπιν αιτήματος του κατασκευαστή, μπορεί να διεξάγεται ομοίωμα δοκιμής για τη ρύθμιση του κινητήρα και του συστήματος εξάτμισης πριν από τον κύκλο των μετρήσεων.

▼M1

2.1. **Προετοιμασία του φίλτρου δειγματοληψίας**

Μια ώρα τουλάχιστον πριν από τη διεξαγωγή της δοκιμής, κάθε φίλτρο τοποθετείται σε μερικώς καλυμμένο τρυβλίο Petri, το οποίο προστατεύεται έναντι προσμείξεων σκόνης, και εισάγεται σε θάλαμο ζύγισης για σταθεροποίηση. Στο τέλος της περιόδου σταθεροποίησης, κάθε φίλτρο ζυγίζεται και καταγράφεται το απόβαρο. Το φίλτρο (ζεύγος) αποθηκεύεται κατόπιν σε έναν κλειστό τρυβλίο Petri ή σε έναν υποδοχέα μέχρι να χρειαστεί να χρησιμοποιηθεί για δοκιμασία. Το φίλτρο πρέπει να χρησιμοποιείται εντός οκτώ ωρών από την αφαίρεσή του από το θάλαμο ζυγίσεως. Καταγράφεται το απόβαρο.

▼B

2.2. **Εγκατάσταση του μηχανισμού μέτρησης**

Τα εργαστηριακά όργανα και οι καθετήρες δειγματοληψίας τοποθετούνται όπως απαιτείται. Όταν χρησιμοποιείται σύστημα αραίωσης πλήρους ροής για την αραίωση των καυσαερίων, ο σωλήνας εξαγωγής πρέπει να συνδέεται με το σύστημα.

2.3. **Εκκίνηση του συστήματος αραίωσης και του κινητήρα**

Η εκκίνηση και η προθέρμανση του συστήματος αραίωσης και του κινητήρα μέχρι να σταθεροποιηθούν όλες οι θερμοκρασίες και οι πιέσεις στη μέγιστη ισχύ διενεργούνται σύμφωνα με τις συστάσεις του κατασκευαστή και με τους κανόνες της ορθής τεχνικής πρακτικής.

2.4. **Εκκίνηση του συστήματος δειγματοληψίας σωματιδίων**

Η εκκίνηση και η λειτουργία του συστήματος δειγματοληψίας σωματιδίων πρέπει να εκτελείται με ηλεκτρική διακλάδωση. Τα επίπεδα σωματιδίων στον αέρα αραίωσης μπορούν να προσδιορίζονται με τη διοχέτευση αέρα αραίωσης μέσω των φίλτρων σωματιδίων. Αν χρησιμοποιείται φιλτραρισμένος αέρας αραίωσης, μπορεί να γίνεται μία μέτρηση πριν ή μετά τη δοκιμή. Αν ο αέρας αραίωσης δεν είναι φιλτραρισμένος, μπορούν να γίνονται μετρήσεις κατά την έναρξη και τη λήξη του κύκλου και να υπολογίζεται ο μέσος όρος των τιμών.

2.5. **Ρύθμιση της αναλογίας αραίωσης**

Ο αέρας αραίωσης ρυθμίζεται έτσι ώστε η θερμοκρασία των αραιωμένων καυσαερίων που μετράται αμέσως πριν από το αρχικό φίλτρο να μην υπερβαίνει τους 325 K (52 °C) σε οποιαδήποτε φάση. Η αναλογία αραίωσης (q) δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 4.

Για συστήματα στα οποία χρησιμοποιείται η μέτρηση της συγκέντρωσης CO_2 ή NO_x για τον έλεγχο της αναλογίας αραίωσης, η περιεκτικότητα του αέρα αραίωσης σε CO_2 ή NO_x πρέπει να μετράται κατά την έναρξη και τη λήξη κάθε δοκιμής. Οι μετρήσεις των συγκεντρώσεων CO_2 ή NO_x του αέρα αραίωσης που εκτελούνται πριν και μετά τη δοκιμή πρέπει να μη διαφέρουν μεταξύ τους περισσότερο από 100 ppm ή 5 ppm αντιστοίχως.

2.6. **Έλεγχος των αναλυτών**

Οι αναλυτές των εκπομπών ρυθμίζονται στο μηδέν και στο μέγιστο της κλίμακάς τους.

2.7. **Κύκλος δοκιμής**

2.7.1. *Κατά τη λειτουργία του δυναμομέτρου που είναι συνδεδεμένο με τον υπό δοκιμή κινητήρα ακολουθείται ο ακόλουθος κύκλος 13 σταδίων:*

Αριθμός σταδίου	Στροφές κινητήρα	Ποσοστιαίο φορτίο	Συντελεστής στάθμισης	Διάρκεια σταδίου
1	βραδυπορία		0,15	4 λεπτά

▼B

Αριθμός σταδίου	Στροφές κινητήρα	Ποσοστιαίο φορτίο	Συντελεστής στάθμισης	Διάρκεια σταδίου
2	A	100	0,08	2 λεπτά
3	B	50	0,10	2 λεπτά
4	B	75	0,10	2 λεπτά
5	A	50	0,05	2 λεπτά
6	A	75	0,05	2 λεπτά
7	A	25	0,05	2 λεπτά
8	B	100	0,09	2 λεπτά
9	B	25	0,10	2 λεπτά
10	Γ	100	0,08	2 λεπτά
11	Γ	25	0,05	2 λεπτά
12	Γ	75	0,05	2 λεπτά
13	Γ	50	0,05	2 λεπτά

2.7.2. *Αλληλουχία των φάσεων της δοκιμής*

Αρχίζει η αλληλουχία των φάσεων της δοκιμής. Η δοκιμή εκτελείται με την αριθμητική σειρά των φάσεων που δίδεται στο σημείο 2.7.1.

Ο κινητήρας πρέπει να βρίσκεται σε λειτουργία για το προκαθορισμένο χρονικό διάστημα κάθε σταδίου, επιτυγχάνοντας τις μεταβολές στροφών και φορτίου μέσα στα πρώτα 20 δευτερόλεπτα. Οι καθοριζόμενες στροφές πρέπει να διατηρούνται σε μέγιστη απόκλιση ± 50 rpm, η δε καθοριζόμενη ροπή πρέπει να διατηρείται σε μέγιστη απόκλιση ± 2 % από τη μέγιστη ροπή που αντιστοιχεί στις στροφές της δοκιμής.

Κατόπιν αιτήματος του κατασκευαστή, η αλληλουχία των φάσεων της δοκιμής μπορεί να επαναληφθεί αρκετές φορές ώστε να ληφθεί μεγαλύτερη μάζα σωματιδίων στο φίλτρο. Ο κατασκευαστής παρέχει αναλυτική περιγραφή των διαδικασιών αξιολόγησης των στοιχείων και υπολογισμών. Οι εκπομπές αερίων προσδιορίζονται μόνο στον πρώτο κύκλο.

2.7.3. *Απόκριση του αναλυτή*

Οι ενδείξεις των αναλυτών καταγράφονται με καταγραφέα διαγραμμάτων ή μετρώνται με ισοδύναμο σύστημα συλλογής δεδομένων, ενώ τα καυσαέρια ρέουν μέσω των αναλυτών καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου της δοκιμής.

▼M1

2.7.4. *Δειγματοληψία σωματιδίων*

Χρησιμοποιείται ένα φίλτρο για τη συνολική διαδικασία της δοκιμής. Λαμβάνονται υπόψη οι συντελεστές στάθμισης των διαφόρων σταδίων που καθορίζονται στη διαδικασία του κύκλου δοκιμών, με τη λήψη δείγματος ανάλογου προς τη ροή μάζας των καυσαερίων στη διάρκεια του κάθε επί μέρους σταδίου του κύκλου. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με την προσαρμογή της παροχής του δείγματος, του χρόνου δειγματοληψίας ή/και της αναλογίας αραίωσης, έτσι ώστε να ικανοποιείται το κριτήριο των ενεργών συντελεστών στάθμισης του κεφαλαίου 5.6.

Ο χρόνος δειγματοληψίας ανά στάδιο πρέπει να είναι τουλάχιστον 4 δευτερόλεπτα ανά 0,01 του συντελεστή στάθμισης. Η δειγματοληψία πρέπει να διεξάγεται όσο το δυνατόν αργότερα σε κάθε στάδιο. Η δειγματοληψία σωματιδίων πρέπει να ολοκληρώνεται το αργότερο 5 δευτερόλεπτα πριν από την περάτωση κάθε σταδίου.

▼B

2.7.5. *Συνθήκες του κινητήρα*

Στη διάρκεια κάθε σταδίου καταγράφονται οι στροφές και το φορτίο του κινητήρα, η θερμοκρασία και η υποπίεση του αναρροφώμενου αέρα, η θερμοκρασία και η αντίθλιψη εξάτμισης, η ροή του καυσίμου και η ροή του αέρα ή των καυσαερίων, η θερμοκρασία του αέρα τροφοδοσίας, η θερμοκρασία και η υγρασία του καυσίμου, ενώ παράλληλα ικανοποιούνται οι απαιτήσεις στροφών και φορτίου (βλέπε σημείο 2.7.2.) κατά τη διάρκεια της δειγματοληψίας σωματιδίων, και σε κάθε περίπτωση κατά το τελευταίο λεπτό κάθε σταδίου.

Καταγράφονται οποιαδήποτε πρόσθετα δεδομένα απαιτούνται για τους υπολογισμούς (βλέπε σημεία 4 και 5).

►B

2.7.6. *Εξακρίβωση των NO_x εντός της περιοχής ελέγχου*

Η εξακρίβωση των NO_x εντός της περιοχής ελέγχου διενεργείται αμέσως μετά την ολοκλήρωση του σταδίου 13.

Ο κινητήρας προετοιμάζεται για το στάδιο 13 επί διάστημα τριών λεπτών πριν από την έναρξη των μετρήσεων. Γίνονται τρεις μετρήσεις σε διαφορετικές θέσεις εντός της περιοχής ελέγχου, που επιλέγονται από την τεχνική υπηρεσία ([1]). Η διάρκεια κάθε μέτρησης είναι 2 λεπτά.

Η διαδικασία μέτρησης είναι η ίδια με τη μέτρηση των NO_x στον κύκλο των 13 σταδίων και διεξάγεται σύμφωνα με τα σημεία 2.7.3, 2.7.5 και 4.1 του παρόντος προσαρτήματος και με το Παράρτημα III, προσάρτημα 4, σημείο 3.

Ο υπολογισμός γίνεται σύμφωνα με το σημείο 4.

2.7.7. *Επαλήθευση των αναλυτών*

Μετά τη δοκιμή εκπομπών, χρησιμοποιείται για επαλήθευση αέριο ρύθμισης του μηδενός και το ίδιο αέριο ρύθμισης του μεγίστου της κλίμακας. Η δοκιμή θεωρείται αποδεκτή αν η διαφορά των αποτελεσμάτων προ της δοκιμής και μετά από αυτήν είναι μικρότερη από το 2 % της τιμής του αερίου ρύθμισης του μεγίστου της κλίμακας.

3. ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΔΟΚΙΜΗΣ ELR

3.1. **Εγκατάσταση του μηχανισμού μέτρησης**

Το αδιαφανειόμετρο και οι καθετήρες δειγματοληψίας, αν υπάρχουν, τοποθετούνται μετά από το σιγαστήρα ή από τυχόν συσκευή μετεπεξεργασίας, σύμφωνα με τις γενικές διαδικασίες τοποθέτησης που υποδεικνύονται από τον κατασκευαστή του οργάνου. Επίσης πρέπει να πληρούνται, κατά περίπτωση, οι απαιτήσεις του κεφαλαίου 10 του προτύπου ISO IDS 11614.

Πριν από κάθε επαλήθευση του μηδενός και της πλήρους κλίμακας, το αδιαφανειόμετρο προθερμαίνεται και σταθεροποιείται σύμφωνα με τις συστάσεις του κατασκευαστή του οργάνου. Αν το αδιαφανειόμετρο είναι εφοδιασμένο με σύστημα καθαρισμού του αέρα για την πρόληψη της επικάλυψης των οπτικών μερών του μετρητή με αιθάλη, το σύστημα αυτό πρέπει επίσης να ενεργοποιείται και να ρυθμίζεται σύμφωνα με τις συστάσεις του κατασκευαστή.

3.2. **Έλεγχος του αδιαφανειομέτρου**

Η επαλήθευση του μηδενός και της πλήρους κλίμακας εκτελούνται στη θέση ανάγνωσης της αδιαφάνειας, δεδομένου ότι η κλίμακα αδιαφάνειας προσφέρει δύο πραγματικά αναγνωρίσιμα σημεία βαθμονόμησης, συγκεκριμένα το 0 % και το 100 %. Έτσι, ο συντελεστής απορρόφησης φωτός υπολογίζεται σωστά με βάση τη μετρούμενη αδιαφάνεια και το L_A, που δίδεται από τον κατασκευαστή του αδιαφανειομέτρου, όταν το όργανο επαναφέρεται στη θέση ανάγνωσης της ένδειξης k κατά τη διεξαγωγή της δοκιμής.

Χωρίς να παρακωλύεται η φωτεινή δέσμη του αδιαφανειομέτρου, η ανάγνωση ρυθμίζεται σε αδιαφάνεια 0,0 % ± 1,0 %. Εν συνεχεία, η φωτεινή δέσμη εμποδίζεται να προσπέσει στο δέκτη και η ανάγνωση ρυθμίζεται στο 100,0 % ± 1,0 %.

3.3. **Κύκλος δοκιμής**

3.3.1. *Προετοιμασία του κινητήρα*

Η προθέρμανση του κινητήρα και του συστήματος εκτελείται με τη μέγιστη ισχύ, ώστε να σταθεροποιηθούν οι παράμετροι του κινητήρα σύμφωνα με τις συστάσεις του κατασκευαστή. Η φάση της προετοιμασίας προστατεύει επίσης την τελική μέτρηση από την επίδραση τυχόν εναποθέσεων στο σύστημα εξάτμισης από προηγούμενες δοκιμές.

Όταν σταθεροποιηθεί ο κινητήρας, η έναρξη του κύκλου πραγματοποιείται εντός 20 ± 2 δευτερολέπτων μετά τη φάση προετοιμασίας. Μετά από αίτημα του κατασκευαστή, μπορεί να διενεργηθεί και ομοίωμα δοκιμής για πρόσθετη προετοιμασία πριν από τον κύκλο μέτρησης.

3.3.2. *Αλληλουχία των φάσεων της δοκιμής*

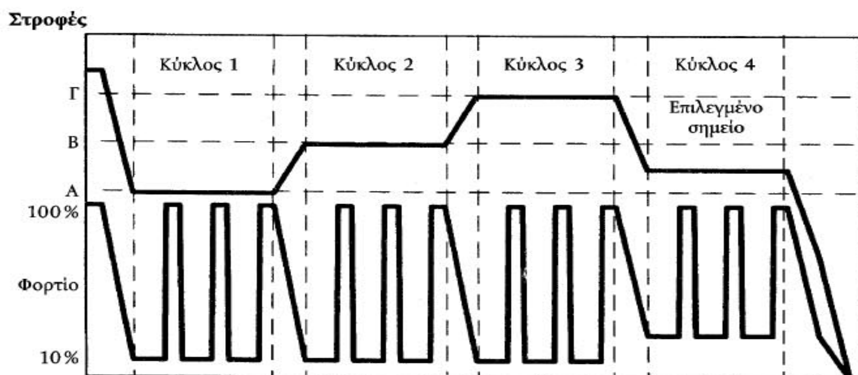
Η δοκιμή συνίσταται από αλληλουχία τριών φάσεων φόρτισης για καθένα από τους τρεις αριθμούς στροφών κινητήρα A (κύκλος 1), B (κύκλος 2) και Γ (κύκλος 3), που καθορίζονται σύμφωνα με το Παράρτημα III,

---

([1]) Τα σημεία δοκιμής επιλέγονται με τη χρήση αποδεκτών στατιστικών μεθόδων τυχαίας δειγματοληψίας.

►B

σημείο 1.1, ακολουθούμενη από τον κύκλο 4 με στροφές εντός της περιοχής ελέγχου και με φορτίο μεταξύ 10 % και 100 %, που επιλέγονται από την Τεχνική Υπηρεσία (1). Η λειτουργία του δυναμομέτρου επάνω στον υπό δοκιμή κινητήρα πρέπει να ακολουθεί την αλληλουχία που εικονίζεται στο σχήμα 3.



Σχήμα 3

Αλληλουχία φάσεων της δοκιμής ELR

α) Ο κινητήρας λειτουργεί στις στροφές Α, υπό φορτίο 10 % για 20 ± 2 δευτερόλεπτα. Οι καθορισμένες στροφές διατηρούνται σε απόκλιση μέχρι ± 20 rpm και η καθορισμένη ροπή σε απόκλιση μέχρι ± 2 % της μέγιστης ροπής που αντιστοιχεί στις στροφές της δοκιμής.

β) Στο τέλος της προηγούμενης φάσης, ο μοχλός ελέγχου στροφών μετακινείται με ταχύτητα στη θέση πλήρους ανοίγματος και κρατείται εκεί για 10 ± 1 δευτερόλεπτα. Ασκείται το απαραίτητο φορτίο δυναμομέτρου, ώστε οι στροφές του κινητήρα να παραμείνουν σταθερές με απόκλιση ± 150 rpm για τα πρώτα 3 δευτερόλεπτα, και με απόκλιση ± 20 rpm για το υπόλοιπο διάστημα της φάσης.

γ) Η αλληλουχία που περιγράφεται στα στοιχεία α) και β) επαναλαμβάνεται δύο φορές.

δ) Μετά την ολοκλήρωση της τρίτης φάσης φόρτισης, ο κινητήρας ρυθμίζεται στις στροφές Β και σε φορτίο ίσο προς 10 % εντός 20 ± 2 δευτερολέπτων.

ε) Η αλληλουχία φάσεων από α) μέχρι γ) εκτελείται με τη λειτουργία του κινητήρα στις στροφές Β.

στ) Μετά την ολοκλήρωση της τρίτης φάσης φόρτισης, ο κινητήρας ρυθμίζεται στις στροφές Γ και σε φορτίο ίσο προς το 10 % εντός 20 ± 2 δευτερολέπτων.

ζ) Η αλληλουχία φάσεων από α) μέχρι γ) εκτελείται με λειτουργία του κινητήρα στις στροφές Γ.

η) Μετά την ολοκλήρωση της τρίτης φάσης φόρτισης, ο κινητήρας ρυθμίζεται στον επιλεγμένο αριθμό στροφών και σε οποιοδήποτε φορτίο άνω του 10 % εντός 20 ± 2 δευτερολέπτων.

θ) Η αλληλουχία φάσεων από α) μέχρι γ) εκτελείται με λειτουργία του κινητήρα στον επιλεγμένο αριθμό στροφών.

3.4. **Επικύρωση κύκλου**

Οι σχετικές τυπικές αποκλίσεις των μέσων τιμών αιθάλης για κάθε αριθμό στροφών δοκιμής (Α, Β, Γ) πρέπει να είναι κατώτερες του 15 % της αντίστοιχης μέσης τιμής (SV_A, SV_B, SV_C, όπως υπολογίζονται σύμφωνα με το σημείο 6.3.3 από τα δεδομένα των τριών διαδοχικών φάσεων φόρτισης για κάθε αριθμό στροφών δοκιμής) ή κατά το 15 % της μέσης τιμής ή από το 10 % της οριακής τιμής που εμφαίνεται στον πίνακα 1 του Παραρτήματος I, όποιο από τα δύο είναι μεγαλύτερο. Αν η διαφορά είναι μεγαλύτερη, η αλληλουχία επαναλαμβάνεται μέχρις ότου 3 από τις διαδοχικές φάσεις φόρτισης να ικανοποιούν τα κριτήρια επικύρωσης.

(1) Τα σημεία δοκιμής επιλέγονται με τη χρήση αποδεκτών στατιστικών μεθόδων τυχαίας δειγματοληψίας.

▼B

3.5. **Επαλήθευση του αδιαφανειομέτρου**

Μετά τη δοκιμή, η τιμή μεταβολής της ανάγνωσης μηδέν του αδιαφανειομέτρου δεν πρέπει να υπερβαίνει το ± 5,0 % της οριακής τιμής που εμφαίνεται στον πίνακα 1 του Παραρτήματος I.

▼M1

4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΡΟΗΣ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ

4.1. **Προσδιορισμός της ροής μάζας πρωτογενών καυσαερίων**

Για τον υπολογισμό των εκπομπών στα πρωτογενή καυσαέρια, είναι απαραίτητο να είναι γνωστή η ροή των καυσαερίων. Ο ρυθμός της ροής μάζας καυσαερίων προσδιορίζεται σύμφωνα με το τμήμα 4.1.1 ή 4.1.2. Η ακρίβεια του προσδιορισμού της ροής καυσαερίων πρέπει να είναι ±2,5 % της ένδειξης ή ±1,5 % της μέγιστης τιμής του κινητήρα, ανάλογα με το ποια είναι μεγαλύτερη. Μπορούν να χρησιμοποιούνται ισοδύναμες μέθοδοι (π.χ. οι μέθοδοι που περιγράφονται στο τμήμα 4.2 του προσαρτήματος 2 του παρόντος παραρτήματος).

4.1.1. *Μέθοδος άμεσης μετρήσεως*

Η άμεση μέτρηση της ροής καυσαερίων μπορεί να γίνει με συστήματα όπως:

διαφορικές διατάξεις πίεσης, όπως το ακροφύσιο ροής·

ροομετρητής με υπερήχους·

ροομετρητής δίνης.

Πρέπει να λαμβάνονται προφυλάξεις για να αποφεύγονται λάθη μέτρησης, που μπορούν να έχουν ως αποτέλεσμα σφάλματα στις τιμές εκπομπών. Οι προφυλάξεις αυτές περιλαμβάνουν την προσεκτική εγκατάσταση της διάταξης στο σύστημα εξάτμισης του κινητήρα σύμφωνα με τις συστάσεις του κατασκευαστή του οργάνου και με την ορθή τεχνική πρακτική. Ειδικότερα, η απόδοση του κινητήρα και οι εκπομπές δεν επηρεάζονται από την εγκατάσταση της διάταξης.

4.1.2. *Μέθοδος μέτρησης αέρα και καυσίμου*

Η διαδικασία αυτή περιλαμβάνει τη μέτρηση της ροής αέρα και της ροής καυσίμου. Πρέπει να χρησιμοποιούνται ροομετρητές αέρα και καυσίμου που να ικανοποιούν την απαίτηση απόλυτης ακριβείας που αναφέρεται στο τμήμα 4.1. Ο υπολογισμός της ροής των καυσαερίων γίνεται με τον ακόλουθο τύπο:

$$q_{mew} = q_{maw} + q_{mf}$$

4.2. **Προσδιορισμός της ροής μάζας αραιωμένων καυσαερίων**

Για τον υπολογισμό των εκπομπών στα αραιωμένα καυσαέρια με τη χρήση συστήματος αραίωσης πλήρους ροής, είναι απαραίτητο να είναι γνωστή η ροή των καυσαερίων. Ο ρυθμός ροής των αραιωμένων καυσαερίων (q_{medw}) μετράται κατά τη διάρκεια κάθε σταδίου με PDP-CVS, CFV-CVS ή SSV-CVS σύμφωνα με τους γενικούς τύπους στο τμήμα 4.1 του προσαρτήματος 2 του παρόντος παραρτήματος. Η ακρίβεια πρέπει να είναι ±2 % της ένδειξης ή και περισσότερο και εξακριβώνεται σύμφωνα με τις διατάξεις του τμήματος 2.4 του προσαρτήματος 5 του παρόντος παραρτήματος.

5. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ

5.1. **Αξιολόγηση των δεδομένων**

Για την αξιολόγηση των εκπομπών αερίων υπολογίζεται ο μέσος όρος των ενδείξεων του διαγράμματος κατά τα τελευταία 30 δευτερόλεπτα κάθε σταδίου και προσδιορίζονται οι μέσες συγκεντρώσεις (conc) HC, CO και NO_x στη διάρκεια του κάθε σταδίου από τις μέσες τιμές των ενδείξεων του διαγράμματος και από τα αντίστοιχα δεδομένα βαθμονόμησης. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί και διαφορετικός τρόπος καταγραφής, αν αυτός διασφαλίζει ισοδύναμη συλλογή δεδομένων.

Όσον αφορά τον έλεγχο των NO_x εντός της περιοχής ελέγχου, οι ανωτέρω απαιτήσεις ισχύουν μόνο για τα NO_x.

Στην περίπτωση που χρησιμοποιείται προαιρετικά η ροή καυσαερίων q_{mew} ή η ροή αραιωμένων καυσαερίων q_{mdew}, αυτή προσδιορίζεται σύμφωνα με το τμήμα 2.3 του προσαρτήματος 4 του παρόντος παραρτήματος.

▼M1

5.2. **Διόρθωση για ξηρή/υγρή βάση**

Η μετρούμενη συγκέντρωση μετατρέπεται σε υγρή βάση σύμφωνα με τους ακόλουθους τύπους, αν δεν έχει ήδη μετρηθεί σε υγρή κατάσταση. Η μετατροπή γίνεται για κάθε επιμέρους στάδιο.

$$c_{wet} = k_w \times c_{dry}$$

Για πρωτογενή καυσαέρια:

$$k_{W,r} = \left(1 - \frac{1{,}2442 \times H_a + 111{,}19 \times w_{ALF} \times \frac{q_{mf}}{q_{mad}}}{773{,}4 + 1{,}2442 \times H_a + \frac{q_{mf}}{q_{mad}} \times k_f \times 1000}\right) \times 1{,}008$$

ή

$$k_{W,r} = \left(1 - \frac{1{,}2442 \times H_a + 111{,}19 \times w_{ALF} \times \frac{q_{mf}}{q_{mad}}}{773{,}4 + 1{,}2442 \times H_a + \frac{q_{mf}}{q_{mad}} \times k_f \times 1000}\right) \Big/ \left(1 - \frac{p_r}{p_b}\right)$$

όπου

p_r = τάση υδρατμών μετά το ψυκτικό λουτρό, σε kPa

p_b = συνολική ατμοσφαιρική πίεση, σε kPa

H_a = υγρασία του αναρροφώμενου αέρα, σε g νερού ανά kg ξηρού αέρα,

k_f = $0{,}055584 \times w_{ALF} - 0{,}0001083 \times w_{BET} - 0{,}0001562 \times w_{GAM} + 0{,}0079936 \times w_{DEL} + 0{,}0069978 \times w_{EPS}$

Για αραιωμένα καυσαέρια:

$$K_{We1} = \left(1 - \frac{\alpha \times \% \, c_{wCO_2}}{200}\right) - K_{W1}$$

ή,

$$K_{We2} = \left(\frac{(1 - K_{W1})}{1 + \frac{\alpha \times \% \, c_{dCO_2}}{200}}\right)$$

Για τον αέρα αραιώσεως:

$$K_{Wd} = 1 - K_{W1}$$

$$K_{W1} = \frac{1{,}608 \times \left[H_d \times \left(1 - \frac{1}{D}\right) + H_a \times \left(\frac{1}{D}\right)\right]}{1000 + \left\{1{,}608 \times \left[H_d \times \left(1 - \frac{1}{D}\right) + H_a \times \left(\frac{1}{D}\right)\right]\right\}}$$

Για τον αναρροφώμενο αέρα:

$$K_{Wa} = 1 - K_{W2}$$

$$K_{W2} = \frac{1{,}608 \times H_a}{1000 + (1{,}608 \times H_a)}$$

όπου

H_a = υγρασία του αναρροφώμενου αέρα, σε g νερού ανά kg ξηρού αέρα

▼M1

H_d = αραίωση του αναρροφώμενου αέρα, σε g νερού ανά kg ξηρού αέρα

και μπορούν να προκύψουν από μέτρηση της σχετικής υγρασίας, μέτρηση του σημείου δρόσου, μέτρηση της τάσης ατμών ή μέτρηση με ξηρό/υγρό θερμόμετρο χρησιμοποιώντας τους γενικά αποδεκτούς τύπους.

5.3. **Διόρθωση υγρασίας και θερμοκρασίας για τα NO_x**

Δεδομένου ότι οι εκπομπές των NO_x εξαρτώνται από τις συνθήκες του αέρα περιβάλλοντος, οι συγκεντρώσεις των NO_x διορθώνονται ως προς τη θερμοκρασία και την υγρασία του αέρα περιβάλλοντος με τους συντελεστές που δίδονται από τους ακόλουθους τύπους. Οι συντελεστές ισχύουν για την περιοχή από 0 έως 25 g/kg ξηρού αέρα.

α) Για κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση:

$$k_{h,D} = \frac{1}{1 - 0{,}0182 \times (H_a - 10{,}71) + 0{,}0045 \times (T_a - 298)}$$

όπου:

T_a = θερμοκρασία του αναρροφώμενου αέρα, σε K

H_a = υγρασία του αναρροφώμενου αέρα σε γραμμάρια νερού ανά χιλιόγραμμο ξηρού αέρα

όπου

η H_a μπορεί να προκύψει από μέτρηση της σχετικής υγρασίας, μέτρηση του σημείου δρόσου, της τάσης ατμών ή μέτρηση με ξηρό/υγρό θερμόμετρο με βάση τους γενικά αποδεκτούς τύπους.

β) για κινητήρες στους οποίους η ανάφλεξη γίνεται με σπινθηριστή

$$k_{h,G} = 0{,}6272 + 44{,}030 \times 10^{-3} \times H_a - 0{,}862 \times 10^{-3} \times H_a^2$$

όπου

η H_a μπορεί να προκύψει από μέτρηση της σχετικής υγρασίας, μέτρηση του σημείου δρόσου, της τάσης ατμών ή μέτρηση με ξηρό/υγρό θερμόμετρο με βάση τους γενικά αποδεκτούς τύπους.

5.4. **Υπολογισμός ρυθμών ροής της μάζας εκπομπών**

Ο ρυθμός ροής της μάζας εκπομπών (g/h) για κάθε τρόπο λειτουργίας υπολογίζεται ως εξής: Για τον υπολογισμό των NO_x, χρησιμοποιείται ο συντελεστής διόρθωσης της υγρασίας $k_{h,D}$, ή $k_{h,G}$, κατά περίπτωση, όπως προσδιορίζεται σύμφωνα με το τμήμα 5.3.

Η μετρούμενη συγκέντρωση μετατρέπεται σε υγρή βάση σύμφωνα τμήμα 5.2, αν δεν έχει ήδη μετρηθεί σε υγρή κατάσταση. Οι τιμές για την u_{gas} παρατίθενται στον πίνακα 6 για επιλεγμένα συστατικά που βασίζονται σε ιδανικές ιδιότητες αερίων και τα καύσιμα που αφορά η παρούσα οδηγία.

α) για πρωτογενή καυσαέρια

$$m_{gas} = u_{gas} \times c_{gas} \times q_{mew}$$

όπου

u_{gas} = λόγος πυκνότητας συστατικού καυσαερίων και πυκνότητας καυσαερίου

c_{gas} = συγκέντρωση του αντίστοιχου συστατικού στο πρωτογενές καυσαέριο, σε ppm

q_{mew} = παροχή μάζας καυσαερίων σε kg/s

β) για αραιωμένα καυσαέρια:

$$m_{gas} = u_{gas} \times c_{gas,c} \times q_{mdew}$$

όπου

u_{gas} = λόγος πυκνότητας συστατικού καυσαερίων και πυκνότητας αέρα

$c_{gas,c}$ = διορθωμένη με βάση το περιβάλλον συγκέντρωση του αντίστοιχου συστατικού στα αραιωμένα καυσαέρια, σε ppm

q_{mdew} = ρυθμός ροής μάζας αραιωμένων καυσαερίων σε kg/s

▼M1

όπου

$$c_{gas,c} = c - c_d \times \left[1 - \frac{1}{D}\right]$$

Ο συντελεστής αραίωσης D υπολογίζεται σύμφωνα με το τμήμα 5.4.1 του προσαρτήματος 2 του παρόντος παραρτήματος.

5.5. **Υπολογισμός των ειδικών εκπομπών**

Οι εκπομπές (g/kWh) υπολογίζονται για όλα τα επί μέρους συστατικά με τον ακόλουθο τρόπο:

$$GAS_x = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} (m_{GASi} \times W_{Fi})}{\sum_{i=1}^{i=n} (P(n)_i \times W_{Fi})}$$

όπου

m_{gas} είναι η μάζα του μεμονωμένου αερίου

P_n είναι η καθαρή ισχύς που καθορίζεται σύμφωνα με το τμήμα 8.2 του παραρτήματος II.

Οι συντελεστές στάθμισης που χρησιμοποιούνται στους ανωτέρω υπολογισμούς παρέχονται στο τμήμα 2.7.1.

Πίνακας 6

Τιμές του u_{gas} στα πρωτογενή και αραιωμένα καυσαέρια για διάφορα συστατικά των καυσαερίων

Καύσιμο		NO_x	CO	THC/ NMHC	CO_2	CH_4
Ντήζελ	Πρωτογενή καυσαέρια	0,001587	0,000966	0,000479	0,001518	0,000553
	Αραιωμένα καυσαέρια	0,001588	0,000967	0,000480	0,001519	0,000553
Αιθανόλη	Πρωτογενή καυσαέρια	0,001609	0,000980	0,000805	0,001539	0,000561
	Αραιωμένα καυσαέρια	0,001588	0,000967	0,000795	0,001519	0,000553
CNG	Πρωτογενή καυσαέρια	0,001622	0,000987	0,000523	0,001552	0,000565
	Αραιωμένα καυσαέρια	0,001588	0,000967	0,000584	0,001519	0,000553
Προπάνιο	Πρωτογενή καυσαέρια	0,001603	0,000976	0,000511	0,001533	0,000559
	Αραιωμένα καυσαέρια	0,001588	0,000967	0,000507	0,001519	0,000553
Βουτάνιο	Πρωτογενή καυσαέρια	0,001600	0,000974	0,000505	0,001530	0,000558
	Αραιωμένα καυσαέρια	0,001588	0,000967	0,000501	0,001519	0,000553

Παρατηρήσεις:

— τιμές u των πρωτογενών καυσαερίων που βασίζονται στις ιδανικές ιδιότητες αερίων σε λ = 2, ξηρό αέρα, 273 K, 101,3 kPa

— τιμές u των αραιωμένων καυσαερίων με βάση τις ιδανικές ιδιότητες αερίων και της πυκνότητας του αέρα

— τιμές u της CNG με ακρίβεια εντός του 0,2 % για τη σύνθεση της μάζας: C = 66 – 76 %· H = 22 – 25 %· N = 0 – 12 %

— τιμή u της CNG για HC αντιστοιχεί σε $CH_{2,93}$ (για συνολική HC χρήση u τιμή CH_4).

5.6. **Υπολογισμός των τιμών της περιοχής ελέγχου**

Για τα τρία σημεία ελέγχου που επιλέγονται σύμφωνα με το τμήμα 2.7.6, οι εκπομπές NO_x μετρώνται και υπολογίζονται σύμφωνα με το τμήμα 5.6.1, και προσδιορίζονται επίσης με παρεμβολή από τις φάσεις του κύκλου δοκιμής που είναι πλησιέστερος προς κάθε σημείο ελέγχου, σύμφωνα με τμήμα 5.6.2. Στη συνέχεια, οι μετρούμενες τιμές συγκρίνονται με τις τιμές από παρεμβολή σύμφωνα με το τμήμα 5.6.3.

▼**M1**

5.6.1. *Υπολογισμός των ειδικών εκπομπών*

Οι εκπομπές NO_x για κάθε ένα από τα σημεία ελέγχου (Z) υπολογίζονται ως εξής:

$$m_{NOx,Z} = 0{,}001587 \times c_{NOx,Z} \times k_{h,D} \times q_{mew}$$

$$NOx_Z = \frac{m_{NOx,Z}}{P(n)_Z}$$

5.6.2. *Προσδιορισμός της τιμής εκπομπών από τον κύκλο δοκιμής*

Οι εκπομπές NO_x για καθένα από τα σημεία ελέγχου προκύπτουν με παρεμβολή από τις τέσσερις πλησιέστερες φάσεις του κύκλου δοκιμής που περιβάλλουν το επιλεγμένο σημείο ελέγχου Z, όπως φαίνεται στο Σχήμα 4. Για τις φάσεις αυτές (R, S, T, U), ισχύουν οι ακόλουθοι ορισμοί:

Στροφές (R) = Στροφές (T) = n_{RT}

Στροφές (S) = Στροφές (U) = n_{SU}

Ποσοστιαίο φορτίο (R) = Ποσοστιαίο φορτίο (S)

Ποσοστιαίο φορτίο (T) = Ποσοστιαίο φορτίο (U).

Οι εκπομπές NO_x για το επιλεγμένο σημείο ελέγχου Z υπολογίζονται ως εξής:

$$Ez = \frac{E_{RS} + (E_{TU} - E_{RS}) \times (M_Z - M_{RS})}{M_{TU} - M_{RS}}$$

και:

$$E_{TU} = \frac{E_T + (E_{TU} - E_T) \times (n_Z - n_{RT})}{n_{SU} - n_{RT}}$$

$$E_{RS} = \frac{E_R + (E_S - E_R) \times (n_Z - n_{RT})}{n_{SU} - n_{RT}}$$

$$M_{TU} = \frac{M_T + (M_U - M_T) \times (n_Z - n_{RT})}{n_{SU} - n_{RT}}$$

$$M_{RS} = \frac{M_R + (M_S - M_R) \times (n_Z - n_{RT})}{n_{SU} - n_{RT}}$$

όπου

E_R, E_S, E_T, E_U = ειδικές εκπομπές NO_x των πλησιέστερων φάσεων, που υπολογίζονται σύμφωνα με το τμήμα 5.6.1.

M_R, M_S, M_T, M_U= ροπή του κινητήρα κατά τις πλησιέστερες φάσεις.

▼M1

Εικόνα 4

Παρεμβολή του σημείου ελέγχου των NO_x

5.6.3. *Σύγκριση των τιμών εκπομπών NO_x*

Οι μετρούμενες ειδικές εκπομπές NO_x στο σημείο ελέγχου Z ($NO_{x,Z}$) συγκρίνονται με την τιμή εκ παρεμβολής (E_Z) ως εξής:

$$NOx_{diff} = 100 \times \frac{NOx_Z - E_Z}{E_Z}$$

6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ

6.1. **Αξιολόγηση των δεδομένων**

Για την αξιολόγηση των σωματιδίων, καταγράφονται για κάθε φάση οι συνολικές μάζες δειγμάτων (m_{sep}) που διέρχονται διά μέσου του φίλτρου.

Το φίλτρο επανατοποθετείται στο θάλαμο ζύγισης, υποβάλλεται σε προετοιμασία τουλάχιστον επί μία ώρα, και όχι περισσότερο από 80 ώρες, και στη συνέχεια ζυγίζεται. Καταγράφεται το μικτό βάρος των φίλτρων και αφαιρείται το απόβαρο (βλέπε τμήμα 2.1) και κατ' αυτό τον τρόπο προκύπτει η μάζα δείγματος σωματιδίων m_f.

Αν πρόκειται να εφαρμοστεί διόρθωση περιβάλλοντος, καταγράφονται η μάζα του αέρα αραίωσης (m_d) που διέρχεται διά μέσου των φίλτρων καθώς και η μάζα σωματιδίων ($m_{f,d}$). Στην περίπτωση περισσότερων της μίας μετρήσεων, για κάθε μέτρηση υπολογίζεται το πηλίκο $m_{f,d}/m_d$ και εξάγεται ο μέσος όρος των τιμών.

6.2. **Σύστημα αραιώσεως μερικής ροής**

Τα τελικά αποτελέσματα των δοκιμών για εκπομπές σωματιδίων προκύπτουν από τις ακόλουθες φάσεις. Καθώς μπορεί να χρησιμοποιούνται ποικίλα είδη ελέγχου του βαθμού αραίωσης, εφαρμόζονται και διαφορετικές μέθοδοι υπολογισμού της q_{medf}. Όλοι οι υπολογισμοί βασίζονται στις μέσες τιμές των επί μέρους σταδίων κατά την περίοδο της δειγματοληψίας.

6.2.1. *Ισοκινητικά συστήματα*

$$q_{medf} = q_{mew} \times r_d$$

$$r_d = \frac{q_{mdw} + (q_{mew} \times r_a)}{q_{mew} \times r_a}$$

όπου το r_a αντιστοιχεί στο λόγο των εμβαδών διατομών του ισοκινητικού καθετήρα και του σωλήνα εξάτμισης:

▼**M1**

$$r_a = \frac{A_p}{A_T}$$

6.2.2. *Συστήματα με μέτρηση της συγκεντρώσεως του CO_2 ή NO_x*

$$q_{medf} = q_{mew} \times r_d$$

$$r_d = \frac{c_{wE} - c_{wA}}{c_{wD} - c_{wA}}$$

όπου

c_{wE} = συγκέντρωση σε υγρή βάση του αερίου ιχνηθέτη στα πρωτογενή καυσαέρια

c_{wD} = συγκέντρωση σε υγρή βάση του αερίου ιχνηθέτη στα αραιωμένα καυσαέρια

c_{wA} = συγκέντρωση σε υγρή βάση του αερίου ιχνηθέτη στον αέρα αραίωσης

Οι συγκεντρώσεις που μετρώνται σε ξηρά βάση μετατρέπονται σε υγρή βάση σύμφωνα με το 5.2 του παρόντος προσαρτήματος.

6.2.3. *Συστήματα με μέτρηση CO_2 και μέθοδο ισοζυγίου άνθρακα* (1)

$$q_{medf} = \frac{206{,}5 \times q_{mf}}{c_{(CO_2)D} - c_{(CO_2)A}}$$

όπου

$c_{(CO2)D}$ = συγκέντρωση CO_2 στα αραιωμένα καυσαέρια

$c_{(CO2)A}$ = συγκέντρωση CO_2 στον αέρα αραίωσης

(συγκεντρώσεις σε % κατ' όγκο σε υγρή βάση)

Η εξίσωση αυτή βασίζεται στην υπόθεση του ισοζυγίου του άνθρακα (τα άτομα άνθρακα που παρέχονται στον κινητήρα εκπέμπονται ως CO_2) και επιλύεται με τις ακόλουθες βαθμίδες:

$q_{medf} = q_{mew} \times r_d$

και

$$r_d = \frac{206{,}5 \times q_{mf}}{q_{mew} \times \left[c_{(CO_2)D} - c_{(CO_2)A}\right]}$$

6.2.4. *Συστήματα με μέτρηση ροής*

$$q_{medf} = q_{mew} \times r_d$$

$$r_d = \frac{q_{mdew}}{q_{mdew} - q_{mdw}}$$

6.3. **Σύστημα αραίωσης πλήρους ροής**

Όλοι οι υπολογισμοί βασίζονται στις μέσες τιμές των επί μέρους σταδίων κατά την περίοδο της δειγματοληψίας. Ο ρυθμός ροής των αραιωμένων καυσαερίων q_{mdew} προσδιορίζεται σύμφωνα με το τμήμα 4.1 του προσαρτήματος 2 του παρόντος παραρτήματος. Η συνολική μάζα του δείγματος m_{sep} υπολογίζεται σύμφωνα με το τμήμα 6.2.1 του προσαρτήματος 2 του παρόντος παραρτήματος.

6.4. **Υπολογισμός της παροχής της μάζας σωματιδίων**

Η παροχή μάζας σωματιδίων υπολογίζεται ως εξής: Σε περίπτωση που χρησιμοποιείται σύστημα αραίωσης πλήρους ροής, η q_{medf} που καθορίζεται σύμφωνα με το τμήμα 6.2 αντικαθίσταται με την q_{mdew}, που καθορίζεται σύμφωνα με το τμήμα 6.3.

---

(1) Η τιμή ισχύει μόνο για το καύσιμο αναφοράς που καθορίζεται στο παράρτημα IV.

▼M1

$$PT_{mass} = \frac{m_f}{m_{sep}} \times \frac{q_{medf}}{1000}$$

$$\overline{q_{medf}} = \sum_{i=1}^{i=n} q_{medfi} \times W_{fi}$$

$$m_{sep} = \sum_{i=1}^{i=n} m_{sepi}$$

$i = 1, \ldots n$

Η παροχή μάζας σωματιδίων μπορεί να υποβληθεί σε διόρθωση υποβάθρου ως εξής:

$$PT_{mass} = \left\{ \frac{m_f}{m_{sep}} - \left[\frac{m_{f,d}}{m_d} \times \sum_{i=1}^{i=n} \left(1 - \frac{1}{Di} \right) \times W_{f\,i} \right] \right\} \times \frac{\overline{q_{medf}}}{1000}$$

όπου ο D υπολογίζεται σύμφωνα με το τμήμα 5.4.1 του προσαρτήματος 2 του παρόντος παραρτήματος.

▼B

►M1 7. ◄ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΑΙΘΑΛΗΣ

►M1 7.1. ◄ **Αλγόριθμος Bessel**

Για τον υπολογισμό των μέσων τιμών 1 δευτερολέπτου από τις στιγμιαίες αναγνώσεις αιθάλης, κατόπιν μετατροπής σύμφωνα με το σημείο 6.3.1, χρησιμοποιείται ο αλγόριθμος Bessel. Ο αλγόριθμος αντιστοιχεί σε φίλτρο δευτέρας τάξεως μικρής διήθησης και η χρήση του απαιτεί επαναληπτικούς υπολογισμούς για τον προσδιορισμό των συντελεστών. Οι συντελεστές αυτοί αποτελούν συνάρτηση του χρόνου απόκρισης του συστήματος του αδιαφανειομέτρου και του ρυθμού δειγματοληψίας. Συνεπώς, το σημείο 6.1.1. πρέπει να επαναλαμβάνεται κάθε φορά που αλλάζει ο χρόνος απόκρισης του συστήματος ή/και ο ρυθμός δειγματοληψίας.

►M1 7.1.1. ◄ *Υπολογισμός του χρόνου απόκρισης του φίλτρου και των σταθερών Bessel*

Ο απαιτούμενος χρόνος απόκρισης κατά Bessel (t_F) αποτελεί συνάρτηση των χρόνων φυσικής και ηλεκτρικής απόκρισης του συστήματος του αδιαφανειομέτρου, όπως ορίζεται στο Παράρτημα III, προσάρτημα 4, σημείο 5.2.4, και υπολογίζεται με την ακόλουθη εξίσωση:

$$t_F = \sqrt{1 - \left(t_p^2 + t_e^2\right)}$$

όπου:

t_p = χρόνος φυσικής απόκρισης, σε δευτερόλεπτα

t_e = χρόνος ηλεκτρικής απόκρισης, σε δευτερόλεπτα

Οι υπολογισμοί για την εκτίμηση της συχνότητας διακοπής της τροφοδοσίας του φίλτρου (f_c) βασίζονται σε βαθμιδωτό σήμα εισόδου από το 0 έως το 1 σε ≤ 0,01 δευτερόλεπτα (βλ. Παράρτημα VII). Ο χρόνος απόκρισης ορίζεται ως ο χρόνος μεταξύ του σημείου όπου το σήμα εξόδου του φίλτρου Bessel φθάνει το 10 % (t_{10}) και του σημείου όπου αυτό φθάνει 90 % (t_{90}) της βαθμιδωτής αυτής συνάρτησης. Πρέπει δε να λαμβάνεται με την επανάληψη του f_c μέχρις ότου t_{90}-t_{10}≈t_F. Η πρώτη επανάληψη για το f_c δίδεται από τον ακόλουθο τύπο:

$$f_c = \frac{\pi}{10 \times t_F}$$

Οι σταθερές Bessel E και K υπολογίζονται με τις ακόλουθες εξισώσεις:

▼**B**

$$E = \frac{1}{\left(1 + \Omega \times \sqrt{(3 \times D) + D \times \Omega^2}\right)}$$

$$K = 2 \times E \times (D \times \Omega^2 - 1) - 1$$

όπου:

$D = 0,618034$

$\Delta t = \frac{1}{\text{ρυθμός δειγματοληψίας}}$

$\Omega = \frac{1}{[\tan (\pi \times \Delta t \times f_c)]}$

►**M1** 7.1.2. ◄ *Υπολογισμός του αλγόριθμου Bessel*

Με τη χρήση των τιμών E και K, η μέση απόκριση 1 δευτερολέπτου του φίλτρου Bessel σε βαθμιδωτό σήμα εισόδου S_i, υπολογίζεται ως εξής:

$$Y_i = Y_{i-1} + E \times (S_i + 2 \times S_{i-1} + S_{i-2} - 4 \times Y_{i-2}) + K \times (Y_{i-1} - Y_{i-2})$$

όπου:

$S_{i-2} = S_{i-1} = 0$

$S_i = 1$

$Y_{i-2} = Y_{i-1} = 0$

Οι χρόνοι t_{10} και t_{90} προκύπτουν δια παρεμβολής. Η χρονική διαφορά μεταξύ t_{90} και t_{10} παρέχει το χρόνο απόκρισης t_F για τη συγκεκριμένη τιμή του f_c. Αν αυτός ο χρόνος απόκρισης δεν βρίσκεται αρκετά κοντά στον απαιτούμενο χρόνο απόκρισης, οι επαναλήψεις συνεχίζονται μέχρις ότου ο πραγματικός χρόνος απόκρισης να περικλείεται εντός του πεδίου του 1 % της απαιτούμενης απόκρισης, ως εξής:

$$((t_{90} - t_{10}) - t_F) < 0,01 \times t_F$$

►**M1** 7.2. ◄ **Αξιολόγηση των δεδομένων**

Διενεργείται δειγματοληψία των τιμών μέτρησης της αιθάλης με ρυθμό 20 Hz κατ' ελάχιστο.

►**M1** 7.3. ◄ **Προσδιορισμός της αιθάλης**

►**M1** 7.3.1. ◄ *Μετατροπή των δεδομένων*

Δεδομένου ότι η βασική μονάδα μέτρησης όλων των αδιαφαν ει ομέτρων είναι η διαπερατότητα, οι τιμές της αιθάλης μετατρέπονται από διαπερατότητα (τ) σε συντελεστή απορρόφησης του φωτός (k) ως εξής:

$$k = -\frac{1}{L_A} \times \ln\left(1 - \frac{N}{100}\right)$$

και

$$N = 100 - \tau$$

όπου:

k = συντελεστής απορρόφησης του φωτός, σε m^{-1}

L_A = ενεργό μήκος οπτικής διαδρομής, όπως ορίζεται από τον κατασκευαστή του οργάνου, σε m

N = αδιαφάνεια, %,

τ = διαπερατότητα, %

Η μετατροπή εφαρμόζεται πριν από οποιαδήποτε περαιτέρω επεξεργασία των δεδομένων.

▼B

►M1 7.3.2. ◄ *Υπολογισμός της μέσης τιμής αιθάλης κατά Bessel*

Η ενδεδειγμένη συχνότητα διακοπής της τροφοδοσίας f_c είναι εκείνη που συνεπάγεται τον απαιτούμενο χρόνο απόκρισης φίλτρου t_F. Μόλις προσδιοριστεί η συχνότητα αυτή με την επαναληπτική διαδικασία του σημείου 6.1.1, υπολογίζονται οι ενδεδειγμένες σταθερές E και K του αλγορίθμου Bessel. Στη συνέχεια εφαρμόζεται ο αλγόριθμος Bessel στη στιγμιαία ανίχνευση αιθάλης (τιμή k), όπως περιγράφεται στο σημείο 6.1.2:

$$Y_i = Y_{i-1} + E \times (S_i + 2 \times S_{i-1} + S_{i-2} - 4 \times Y_{i-2}) + K \times (Y_{i-1} - Y_{i-2}$$

Ο αλγόριθμος Bessel έχει επαναληπτικό χαρακτήρα. Για να ξεκινήσει χρειάζεται συνεπώς ορισμένες αρχικές τιμές εισόδου για τα S_{i-1} και S_{i-2}, καθώς και αρχικές τιμές εξόδου για τα Y_{i-1} και Y_{i-2}. Μπορεί να υποτεθεί ότι οι τιμές αυτές είναι ίσες με το 0.

Για κάθε βαθμίδα φόρτισης των τριών αριθμών στροφών A, B και Γ, επιλέγεται η μέγιστη τιμή 1 δευτερολέπτου Y_{max} από τις επί μέρους τιμές Y_i κάθε καμπύλης αιθάλης.

►M1 7.3.3. ◄ *Τελικό Αποτέλεσμα*

Οι μέσες τιμές αιθάλης (SV) από κάθε κύκλο (στροφές δοκιμής) υπολογίζονται ως εξής:

Για τις στροφές δοκιμής A: $SV_A = (Y_{max1,A} + Y_{max2,A} + Y_{max3,A}) / 3$

Για τις στροφές δοκιμής B: $SV_B = (Y_{max1,B} + Y_{max2,B} + Y_{max3,B}) / 3$

Για τις στροφές δοκιμής Γ: $SV_C = (Y_{max1,C} + Y_{max2,C} + Y_{max3,C}) / 3$

όπου:

Y_{max1}, Y_{max2}, Y_{max3} = η υψηλότερη μέση τιμή αιθάλης 1 δευτερολέπτου κατά Bessel για κάθε μια από τις τρεις βαθμίδες φόρτισης

Η τελική τιμή υπολογίζεται ως εξής:

$$SV = (0{,}43 \times SV_A) + (0{,}56 \times SV_B) + (0{,}01 \times SV_C)$$

►B

Προσάρτημα 2

ΚΥΚΛΟΣ ΔΟΚΙΜΗΣ ETC

1. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΙΣΧΥΟΣ ΤΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ

1.1. **Προσδιορισμός της κλίμακας στροφών για το σχεδιασμό του διαγράμματος**

Για τη μαθηματική έκφραση του ETC στο θάλαμο δοκιμής, είναι ανάγκη να χαραχθεί η καμπύλη στροφών-ροπής πριν από τον κύκλο δοκιμής. Ο ελάχιστος και ο μέγιστος αριθμός στροφών σχεδιασμού του διαγράμματος ορίζεται ως εξής:

Ελάχιστος αριθμός στροφών σχεδιασμού του διαγράμματος	—	στροφές βραδυπορίας
Μέγιστος αριθμός στροφών σχεδιασμού του διαγράμματος	—	n_{hi} × 1,02 ή οι στροφές στις οποίες η ροπή υπό πλήρες φορτίο μηδενίζεται, ανάλογα με το ποια από τις δύο τιμές είναι η χαμηλότερη

1.2. **Εκτέλεση του σχεδιασμού του διαγράμματος ισχύος του κινητήρα**

Ο κινητήρας προθερμαίνεται υπό μέγιστη ισχύ πΑόκειμένου να σταθεροποιηθούν οι παράμετροι κινητήρα σύμφωνα με τη σύσταση του κατασκευαστή και με την ορθή τεχνική πρακτική. Όταν σταθεροποιηθεί ο κινητήρας, ο σχεδιασμός του διαγράμματος ισχύος του εκτελείται ως εξής:

α) Ο κινητήρας αποφορτίζεται και λειτουργεί με στροφές βραδυπορίας.

β) Ο κινητήρας λειτουργεί υπό συνθήκες πλήρους φορτίου/μέγιστης ενεργοποίησης του συστήματος τροφοδοσίας και με τις ελάχιστες στροφές σχεδιασμού του διαγράμματος.

γ) Οι στροφές του κινητήρα αυξάνουν με μέσο ρυθμό 8 ± 1 min-1 /s από τις ελάχιστες στις μέγιστες στροφές σχεδιασμού του διαγράμματος. Τα σημεία των στροφών και της ροπής κινητήρα καταγράφονται με ρυθμό λήψης δείγματος ενός τουλάχιστον σημείου ανά δευτερόλεπτο.

1.3. **Χάραξη της καμπύλης ροής**

Όλα τα σημεία δεδομένων που καταγράφονται στο πλαίσιο του σημείου 1.2 συνδέονται με τη βοήθεια γραμμικής παρεμβολής μεταξύ των σημείων. Η καμπύλη ροπής που προκύπτει αποτελεί το διάγραμμα ισχύος και χρησιμοποιείται για τη μετατροπή των κανονικοποιημένων τιμών ροπής του κύκλου του κινητήρα σε πραγματικές τιμές ροπής για τον κύκλο δοκιμής, όπως περιγράφεται στο σημείο 2.

1.4. **Εναλλακτικός σχεδιασμός του διαγράμματος ισχύος**

Στην περίπτωση που ο κατασκευαστής θεωρεί ότι οι ανωτέρω τεχνικές σχεδιασμού του διαγράμματος είναι μη ασφαλείς ή μη αντιπροσωπευτικές για κάποιο συγκεκριμένο κινητήρα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν εναλλακτικές τεχνικές. Οι εν λόγω εναλλακτικές τεχνικές πρέπει να ανταποκρίνονται στο στόχο των καθοριζόμενων διαδικασιών σχεδιασμού του διαγράμματος, που είναι να προσδιοριστεί η μέγιστη διαθέσιμη ροπή για όλες τις στροφές του κινητήρα που επιτυγχάνονται στους κύκλους δοκιμής. Τυχόν αποκλίσεις από τις τεχνικές σχεδιασμού του διαγράμματος ισχύος που καθορίζονται στο παρόν σημείο, για λόγους ασφάλειας ή αντιπροσωπευτικότητας, εγκρίνονται από την τεχνική υπηρεσία μαζί με την αιτιολόγησή τους. Σε καμία περίπτωση όμως δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται φθίνουσες συνεχείς καμπύλες σάρωσης στροφών κινητήρα για ρυθμιζόμενους κινητήρες ή για κινητήρες με στροβιλοσυμπιεστή.

1.5. **Επαναληπτικές δοκιμές**

Δεν απαιτείται σχεδιασμός του διαγράμματος ισχύος πριν από κάθε κύκλο δοκιμής. Οι κινητήρες υποβάλλονται σε σχεδιασμό του διαγράμματος πριν από έναν κύκλο δοκιμής μόνο αν:

έχει παρέλθει υπερβολικά μεγάλο χρονικό διάστημα από τον τελευταίο σχεδιασμό, κατά την ορθή τεχνική κρίση,

ή

ο κινητήρας έχει υποστεί φυσικές μετατροπές ή αναβαθμονομήσεις που μπορεί να επηρεάσουν τις επιδόσεις του.

▼B

2. ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΤΟΥ ΚΥΚΛΟΥ ΔΟΚΙΜΗΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Ο κύκλος δοκιμής μεταβατικών συνθηκών περιγράφεται στο προσάρτημα 3 του παρόντος Παραρτήματος. Οι κανονικοποιημένες τιμές ροπής και στροφών μετατρέπονται σε πραγματικές τιμές με τον τρόπο που ακολουθεί, οπότε προκύπτει ο κύκλος αναφοράς.

2.1. **Πραγματικές στροφές**

Οι στροφές αποκανονικοποιούνται με την ακόλουθη εξίσωση:

$$\text{Πραγματικές στροφές} = \frac{\text{\% στροφών (στροφές αναφοράς - στροφές βραδυπορίας)}}{100} + \text{στροφές βρ}$$

υπορίας

Οι στροφές αναφοράς (n_{ref}) αντιστοιχούν στο 100 % των τιμών των στροφών που καθορίζονται στο χρονοδιάγραμμα δυναμομέτρου του κινητήρα του προσαρτήματος 3, ορίζονται δε ως εξής (βλέπε σχήμα 1 του Παραρτήματος I):

$$n_{ref} = n_{lo} + 95\,\% \times (n_{hi} - n_{lo})$$

όπου οι n_{hi} and n_{lo} είτε καθορίζονται σύμφωνα με το Παράρτημα I, σημείο 2 ή προσδιορίζονται σύμφωνα με το Παράρτημα III, προσάρτημα 1, σημείο 1.1.

2.2. **Πραγματική ροπή στρέψης**

Η ροπή στρέψης κανονικοποιείται στη μέγιστη ροπή στον αντίστοιχο αριθμό στροφών. Οι τιμές ροπής του κύκλου αναφοράς αποκανονικοποιούνται με χρήση του διαγράμματος ισχύος που σχεδιάζεται σύμφωνα με το σημείο 1.3, ως εξής:

Πραγματική ροπή = (% ροπή × μέγιστη ροπή/100)

για τις αντίστοιχες πραγματικές στροφές όπως προσδιορίζονται στο σημείο 2.1.

Για τους σκοπούς της εκπόνησης του κύκλου αναφοράς, οι αρνητικές τιμές ροπ ή ς των σημείων «οδήγησης για λόγους αναψυχής »(«m») πρέπει να λαμβάνουν αποκανονικοποιημένες τιμές, οι οποίες προσδιορίζονται με έναν από τους ακόλουθους τρόπους:

- αρνητική τιμή 40 % της διαθέσιμης θετικής ροπής στο σχετικό σημείο αριθμού στροφών,
- χάραξη της καμπύλης της αρνητικής ροπής που απαιτείται για τη μετάβαση του κινητήρα από τις ελάχιστες στις μέγιστες στροφές σχεδιασμού του διαγράμματος ισχύος,
- προσδιορισμός της αρνητικής ροπής που απαιτείται για τη μετάβαση του κινητήρα στις στροφές βραδυπορίας και στις στροφές αναφοράς και γραμμική παρεμβολή μεταξύ των δύο αυτών σημείων.

2.3. **Παράδειγμα της διαδικασίας αποκανονικοποίησης**

Για παράδειγμα, αποκανονικοποιείται το ακόλουθο σημείο δοκιμής:

% στροφές = 43

% ροπή = 82

Με δεδομένα τις ακόλουθες τιμές:

στροφές αναφοράς = 2200 min^{-1}

στροφές βραδυπορίας = 600 min^{-1}

το αποτέλεσμα είναι,

πραγματικές στροφές = (43 × (2200 600)/100) + 600 = 1288 min^{-1}

πραγματική ροπή = (82 × 700/100) = 574 Nm

όπου η μέγιστη ροπή που σημειώνεται στο διάγραμμα ισχύος στα 1288 min^{-1} είναι 700 Nm.

▼M1

3. ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΔΟΚΙΜΗΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ

Κατόπιν αιτήματος του κατασκευαστή, μπορεί να διεξαχθεί ομοίωμα δοκιμή για την προετοιμασία του κινητήρα και του συστήματος εξάτμισης πριν από τον κύκλο μετρήσεων.

▼M1

Οι κινητήρες που τροφοδοτούνται με NG και LPG στρώνονται με τη βοήθεια της δοκιμής ETC. Ο κινητήρας στρώνεται σε δύο κύκλους ETC τουλάχιστον και μέχρις ότου οι εκπομπές CO που μετρώνται στη διάρκεια ενός κύκλου ETC δεν υπερβαίνουν κατά περισσότερο από 10 % τις εκπομπές CO που έχουν μετρηθεί κατά τον προηγούμενο κύκλο ETC.

3.1. **Προετοιμασία των φίλτρων δειγματοληψίας (ανάλογα με την περίπτωση)**

Μία ώρα τουλάχιστον πριν από τη διεξαγωγή της δοκιμής, κάθε φίλτρο τοποθετείται σε μερικώς καλυμμένο τρυβλίο Petri, το οποίο προστατεύεται έναντι προσμείξεων σκόνης, και εισάγεται σε θάλαμο ζύγισης για σταθεροποίηση. Στο τέλος της περιόδου σταθεροποίησης, κάθε φίλτρο ζυγίζεται και καταγράφεται το απόβαρο. Το φίλτρο (ζεύγος) αποθηκεύεται κατόπιν σε έναν κλειστό τρυβλίο petri ή σε έναν υποδοχέα μέχρι να χρειαστεί να χρησιμοποιηθεί για δοκιμασία. Το φίλτρο πρέπει να χρησιμοποιείται εντός οκτώ ωρών από την αφαίρεσή του από το θάλαμο ζυγίσεως. Θα καταγράφεται το απόβαρο.

3.2. **Εγκατάσταση του εξοπλισμού μετρήσεως**

Τα εργαστηριακά όργανα και οι καθετήρες δειγματοληψίας τοποθετούνται όπως απαιτείται. Όταν χρησιμοποιείται σύστημα αραιώσεως πλήρους ροής για την αραίωση των αερίων της εξατμίσεως, ο σωλήνας εξαγωγής πρέπει να συνδέεται με το σύστημα.

3.3. **Εκκίνηση του συστήματος αραίωσης και του κινητήρα**

Η εκκίνηση και η προθέρμανση του συστήματος αραίωσης και του κινητήρα πραγματοποιούνται μέχρι να σταθεροποιηθούν όλες οι θερμοκρασίες και οι πιέσεις στη μέγιστη ισχύ, σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή και με τους κανόνες της ορθής τεχνικής πρακτικής.

3.4. **Εκκίνηση του συστήματος δειγματοληψίας σωματιδίων (μόνο για κινητήρες ντήζελ)**

Η εκκίνηση και η λειτουργία του συστήματος δειγματοληψίας σωματιδίων πραγματοποιείται με ηλεκτρική διακλάδωση. Τα επίπεδα σωματιδίων στον αέρα αραίωσης μπορούν να προσδιορίζονται με τη διοχέτευση αέρα αραίωσης μέσω των φίλτρων σωματιδίων. Αν χρησιμοποιείται φιλτραρισμένος αέρας αραίωσης, μπορεί να γίνεται μια μέτρηση πριν ή μετά τη δοκιμή. Αν ο αέρας αραίωσης δεν είναι φιλτραρισμένος, μπορούν να γίνονται μετρήσεις κατά την έναρξη και τη λήξη του κύκλου και να υπολογίζεται ο μέσος όρος των τιμών.

Η εκκίνηση και η προθέρμανση του συστήματος αραίωσης και του κινητήρα πραγματοποιούνται μέχρι να σταθεροποιηθούν όλες οι θερμοκρασίες και οι πιέσεις, σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή και με τους κανόνες της ορθής τεχνικής πρακτικής.

Στην περίπτωση περιοδικής μετεπεξεργασίας αναγέννησης, η αναγέννηση δεν πραγματοποιείται κατά την προθέρμανση του κινητήρα.

3.5. **Ρύθμιση του συστήματος αραιώσεως**

Οι ρυθμοί ροής του συστήματος αραίωσης (πλήρους ή μερικής ροής) ρυθμίζονται, έτσι ώστε να εξουδετερώνεται η συμπύκνωση υδρατμών στο σύστημα και να λαμβάνεται στο μέτωπο του φίλτρου μέγιστη θερμοκρασία 325 K (52 °C) ή μικρότερη (βλέπε τμήμα 2.3.1 του παραρτήματος V, DT).

3.6. **Έλεγχος των διατάξεων αναλύσεως**

Οι αναλυτές των εκπομπών ρυθμίζονται στο μηδέν και στο μέγιστο της κλίμακάς τους. Αν χρησιμοποιούνται σάκοι δειγματοληψίας, αυτοί θα πρέπει να εκκενώνονται.

3.7. **Διαδικασία εκκίνησης του κινητήρα**

Ο σταθεροποιημένος κινητήρας τίθεται σε κίνηση σύμφωνα με τη διαδικασία εκκίνησης που υποδεικνύει ο κατασκευαστής, όπως αυτή περιγράφεται στο εγχειρίδιο του κατόχου του κινητήρα, με τη βοήθεια είτε κινητήρα εκκίνησης ή δυναμόμετρου. Προαιρετικά, η δοκιμή μπορεί να αρχίζει απευθείας από τη φάση προετοιμασίας του κινητήρα, χωρίς να σβήσει αυτός, όταν φθάσει τον αριθμό στροφών βραδυπορίας.

3.8. **Κύκλος δοκιμής**

3.8.1. *Αλληλουχία των φάσεων της δοκιμής*

Η αλληλουχία των φάσεων της δοκιμής αρχίζει όταν ο κινητήρας φθάσει να λειτουργεί στις στροφές βραδυπορίας. Η δοκιμή ακολουθεί τον κύκλο αναφοράς, όπως αυτός ορίζεται στο κεφάλαιο 2 του

▼M1

παρόντος προσαρτήματος. Οι εντολές ρύθμισης του αριθμού στροφών και της ροπής του κινητήρα δίδονται ανά διαστήματα 5 Hz ή μεγαλύτερα (συνιστάται ανά 10 Hz). Η ανάδραση στροφών και ροπής του κινητήρα καταγράφεται τουλάχιστον ανά δευτερόλεπτο στη διάρκεια του κύκλου δοκιμής, τα δε σήματα μπορούν να φιλτράρονται ηλεκτρονικά.

3.8.2. *Μέτρηση των εκπομπών αερίων*

3.8.2.1. Σύστημα αραίωσης πλήρους ροής

Αν ο κύκλος αρχίζει απευθείας από τη φάση προετοιμασίας, κατά την εκκίνηση του κινητήρα ή της αλληλουχίας των φάσεων της δοκιμής τίθενται ταυτόχρονα σε λειτουργία οι συσκευές μέτρησης:

— έναρξη συλλογής ή ανάλυσης του αέρα αραίωσης,

— έναρξη συλλογής ή ανάλυσης των αραιωμένων καυσαερίων·

— έναρξη μέτρησης της ποσότητας των αραιωμένων καυσαερίων (CVS) και των απαιτουμένων θερμοκρασιών και πιέσεων·

— έναρξη καταγραφής των δεδομένων ανάδρασης στροφών και ροπής του δυναμόμετρου·

Τα HC και NO_x μετρώνται συνεχώς στη σήραγγα αραίωσης με συχνότητα 2 Hz. Οι μέσες συγκεντρώσεις προσδιορίζονται με ολοκλήρωση των ενδείξεων του αναλυτή στο σύνολο του κύκλου δοκιμής. Ο χρόνος απόκρισης του συστήματος δεν υπερβαίνει τα 20 δευτερόλεπτα και συντονίζεται, αν είναι ανάγκη, με τυχόν διακυμάνσεις της ροής CVS και εκτροπές του χρόνου δειγματοληψίας/κύκλου δοκιμής. Τα CO, CO_2, NMHC και CH_4 προσδιορίζονται με ολοκλήρωση ή με ανάλυση των συγκεντρώσεων στο σάκο δειγματοληψίας που συλλέγεται σε όλη τη διάρκεια του κύκλου. Οι συγκεντρώσεις των αερίων ρύπων στον αέρα αραίωσης προσδιορίζονται με ολοκλήρωση ή με συλλογή στο σάκο του υποβάθρου. Όλες οι λοιπές τιμές καταγράφονται με ρυθμό μίας τουλάχιστον μέτρησης ανά δευτερόλεπτο (1 Hz).

3.8.2.2. Μέτρηση πρωτογενών καυσαερίων

Αν ο κύκλος αρχίζει απευθείας από τη φάση προετοιμασίας, κατά την εκκίνηση του κινητήρα ή της αλληλουχίας των φάσεων της δοκιμής τίθενται ταυτόχρονα σε λειτουργία οι συσκευές μέτρησης:

— έναρξη ανάλυσης των συγκεντρώσεων πρωτογενών καυσαερίων·

— έναρξη μέτρησης των καυσαερίων ή του αναρροφώμενου αέρα και του ρυθμού ροής του καυσίμου·

— έναρξη καταγραφής των δεδομένων ανάδρασης στροφών και ροπής του δυναμόμετρου.

Για την αξιολόγηση των εκπομπών αερίων, οι συγκεντρώσεις εκπομπών (HC, CO και NO_x) και ο ρυθμός ροής της μάζας καυσαερίων πρέπει να καταγράφονται και να αποθηκεύονται σε σύστημα υπολογιστή. Ο χρόνος απόκρισης του συστήματος δεν υπερβαίνει τα 10 δευτερόλεπτα. Όλα τα άλλα στοιχεία μπορούν να καταγράφονται με ρυθμό δειγματοληψίας τουλάχιστον 1 Hz. Για αναλογικούς αναλυτές, πρέπει να καταγράφεται η απόκριση και τα δεδομένα βαθμονόμησης μπορούν να εφαρμοστούν επί γραμμής ή εκτός γραμμής κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης των δεδομένων.

Για τον υπολογισμό της μάζας εκπομπών των αερίων, οι καμπύλες των συγκεντρώσεων που καταγράφηκαν και η καμπύλη του ρυθμού ροής της μάζας καυσαερίων ευθυγραμμίζονται ως προς το χρόνο με το χρόνο μετατροπής, όπως ορίζεται στο τμήμα 2 του παραρτήματος I. Συνεπώς, ο χρόνος απόκρισης του κάθε αναλυτή εκπομπών αερίων και του συστήματος ροής της μάζας καυσαερίων καθορίζεται σύμφωνα με τις διατάξεις του τμήματος 4.2.1 και του τμήματος 1.5 του προσαρτήματος 5 του παρόντος παραρτήματος και καταγράφεται.

3.8.3. *Δειγματοληψία σωματιδίων (ανά περίπτωση)*

3.8.3.1. Σύστημα αραίωσης πλήρους ροής

Αν ο κύκλος αρχίζει απευθείας από τη φάση της προετοιμασίας, κατά την εκκίνηση του κινητήρα ή της αλληλουχίας των φάσεων της δοκιμής το σύστημα δειγματοληψίας σωματιδίων τοποθετείται από τη θέση ηλεκτρικής διακλάδωσης στη θέση συλλογής σωματιδίων.

Αν δεν εφαρμόζεται αντιστάθμιση ροής, η (οι) αντλία(-ες) δειγματοληψίας ρυθμίζεται(-ονται) έτσι ώστε η παροχή διά μέσου του καθετήρα δειγματοληψίας ή του σωλήνα μεταφοράς να διατηρείται εντός ±5 % της ρυθμισμένης παροχής. Αν εφαρμόζεται αντιστάθμιση ροής (δηλαδή αναλογικός έλεγχος της ροής δείγματος), πρέπει να αποδεικνύεται ότι ο

▼M1

λόγος της ροής του κυρίως αγωγού προς τη ροή του δείγματος σωματιδίων δεν μεταβάλλεται κατά περισσότερο από ±5 % της ρυθμισμένης του τιμής (με εξαίρεση τα 10 πρώτα δευτερόλεπτα της δειγματοληψίας).

Σημείωση: Στη λειτουργία διπλής αραίωσης, ροή δείγματος είναι η καθαρή διαφορά μεταξύ της παροχής διά μέσου των φίλτρων των δειγμάτων και της παροχής του αέρα βοηθητικής αραίωσης.

Καταγράφεται η μέση θερμοκρασία και η μέση πίεση στο (τους) μετρητή(-ές) αερίων ή στο στόμιο εισόδου των οργάνων ροής. Αν η ρυθμισμένη παροχή δεν μπορεί να διατηρηθεί σε ολόκληρη τη διάρκεια του κύκλου (με απόκλιση ±5 %) εξαιτίας υπερφόρτισης των φίλτρων σωματιδίων, η δοκιμή ακυρώνεται. Η δοκιμή επαναλαμβάνεται με χρήση χαμηλότερης παροχής ή/και με φίλτρο μεγαλύτερης διαμέτρου.

3.8.3.2. Σύστημα αραίωσης μερικής ροής

Αν ο κύκλος αρχίζει απευθείας από τη φάση της προετοιμασίας, κατά την εκκίνηση του κινητήρα ή της αλληλουχίας των φάσεων της δοκιμής το σύστημα δειγματοληψίας σωματιδίων τοποθετείται από τη θέση ηλεκτρικής διακλάδωσης στη θέση συλλογής σωματιδίων.

Για τον έλεγχο ενός συστήματος αραιώσεως μερικής ροής, απαιτείται ένα ταχεία απόκριση του συστήματος. Ο χρόνος μετατροπής για το σύστημα καθορίζεται σύμφωνα με τη διαδικασία του τμήματος 3.3 του προσαρτήματος 5 του παραρτήματος III. Εάν ο συνδυασμένος χρόνος μετατροπής της μέτρησης καυσαερίων (βλέπε τμήμα 4.2.1) και του συστήματος μερικής ροής είναι λιγότερο από 0,3 δευτερόλεπτα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί επιγραμμικός έλεγχος. Εάν ο χρόνος μετατροπής υπερβαίνει τα 0,3 δευτερόλεπτα, πρέπει να χρησιμοποιείται ο έλεγχος πρόβλεψης με βάση δοκιμή που έχει καταγραφεί. Στην περίπτωση αυτή, ο χρόνος ανόδου πρέπει να είναι < 1 δευτερόλεπτο και ο χρόνος καθυστέρησης του συνδυασμού < 10 δευτερόλεπτα.

Η απόκριση του συνολικού συστήματος πρέπει να σχεδιάζεται έτσι ώστε να εξασφαλίζει ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα των σωματιδίων, $q_{mp,i}$, ανάλογο προς τη ροή της μάζας καυσαερίων. Για να καθοριστεί η αναλογικότητα, διεξάγεται ανάλυση παλινδρόμησης του $q_{mp,i}$ έναντι του $q_{mew,i}$, με ρυθμό συλλογής δεδομένων τουλάχιστον 1 Hz και τηρούνται τα εξής κριτήρια:

— Ο συντελεστής αντιστοιχίας R^2 της γραμμικής παλινδρόμησης μεταξύ $q_{mp,i}$ και $q_{mew,i}$ δεν πρέπει να είναι μικρότερος από 0,95·

— Το τυπικό σφάλμα εκτίμησης $q_{mp,i}$ σε σχέση με $q_{mew,i}$ δεν πρέπει να υπερβαίνει το 5 % του q_{mp} το ανώτερο·

— Η τομή q_{mp} της γραμμής παλινδρόμησης δεν πρέπει να υπερβαίνει ±2 % του q_{mp} το ανώτερο.

Προαιρετικά, μπορεί να διεξαχθεί μια προκαταρτική δοκιμή και το σήμα της ροής μάζας καυσαερίων της δοκιμής αυτής μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο ροής του δείγματος στο σύστημα σωματιδίων (έλεγχος πρόβλεψης). Η διαδικασία αυτή είναι απαραίτητη εάν ο χρόνος μετατροπής του συστήματος σωματιδίων, $t_{50,P}$ ή ο χρόνος μετατροπής του σήματος ροής της μάζας καυσαερίων, $t_{50,F}$ ή και οι δύο, είναι > 0,3 δευτερόλεπτα. Επιτυγχάνεται σωστός έλεγχος του συστήματος διάλυσης μερικής ροής, εάν η καμπύλη του χρόνου του $q_{mew,pre}$ της προκαταρκτικής δοκιμής, που ελέγχει τον q_{mp}, μεταβληθεί με χρόνο πρόβλεψης $t_{50,P} + t_{50,F}$.

Για τη διαμόρφωση της συσχέτισης μεταξύ $q_{mp,i}$ και $q_{mew,i}$, χρησιμοποιούνται τα στοιχεία που συλλέγονται κατά τη διάρκεια της πραγματικής δομικής, στα οποία ο χρόνος $q_{mew,i}$ ευθυγραμμίζεται με τον $t_{50,F}$ σε σχέση με $q_{mp,i}$ (ο $t_{50,P}$ δεν έχει καμία συνεισφορά στη χρονική ευθυγράμμιση). Δηλαδή, η χρονική μεταβολή μεταξύ q_{mew} και q_{mp} είναι η διαφορά στους χρόνους μεταβολής τους που καθορίστηκαν στο τμήμα 3.3 του προσαρτήματος 5 του παραρτήματος III.

3.8.4. *Διακοπή λειτουργίας του κινητήρα*

Αν ο κινητήρας σταματήσει οποιαδήποτε στιγμή κατά τη διάρκεια του κύκλου δοκιμής, υποβάλλεται σε νέα προετοιμασία και τίθεται εκ νέου σε λειτουργία και η δοκιμή επαναλαμβάνεται. Αν κατά τη διάρκεια του κύκλου δοκιμής παρουσιαστεί δυσλειτουργία σε οποιοδήποτε όργανο του απαιτούμενου εξοπλισμού, η δοκιμή ακυρώνεται.

3.8.5. *Λειτουργίες μετά τη δοκιμή*

Με την ολοκλήρωση της δοκιμής, διακόπτεται η μέτρηση του όγκου των αραιωμένων καυσαερίων ή του ρυθμού ροής των πρωτογενών καυσαερίων, η ροή αερίων στους σάκους συλλογής και η αντλία δειγ-

▼M1

ματοληψίας σωματιδίων. Για συστήματα αναλυτή με ολοκληρωτή, η δειγματοληψία συνεχίζεται μέχρι την πάροδο των χρόνων απόκρισης του συστήματος.

Στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται σάκοι συλλογής, οι συγκεντρώσεις τους αναλύονται το συντομότερο δυνατόν και οπωσδήποτε το αργότερο από 20 λεπτά μετά τη λήξη του κύκλου δοκιμής.

Μετά τη δοκιμή εκπομπών, χρησιμοποιείται αέριο μηδενισμού της κλίμακας και το ίδιο αέριο προσδιορισμού του μέγιστου της κλίμακας για τον επανέλεγχο των αναλυτών. Η δοκιμή θεωρείται αποδεκτή αν η διαφορά μεταξύ των αποτελεσμάτων πριν και μετά τη δοκιμή είναι μικρότερη του 2 % της τιμής του αερίου προσδιορισμού του μέγιστου της κλίμακας.

3.9. **Επαλήθευση της εκτέλεσης της δοκιμής**

3.9.1. *Μετατόπιση δεδομένων*

Προκειμένου να ελαχιστοποιείται η στρέβλωση που προκαλεί η χρονική υστέρηση μεταξύ των τιμών ανάδρασης και αυτών του κύκλου αναφοράς, ολόκληρη η ακολουθία των ενδείξεων ανάδρασης των στροφών και της ροπής κινητήρα μπορεί να προωθείται ή να καθυστερεί χρονικά σε σχέση με την ακολουθία των στροφών και της ροπής αναφοράς. Αν μετατοπίζονται οι ενδείξεις ανάδρασης, πρέπει να μετατοπίζονται στην ίδια απόσταση και προς την ίδια κατεύθυνση τόσο οι στροφές όσο και η ροπή.

3.9.2. *Υπολογισμός του έργου κύκλου*

Το πραγματικό έργο κύκλου W_{act} (σε kWh) υπολογίζεται με χρήση όλων των καταγραμμένων ζευγών τιμών στροφών και ροπής ανάδρασης του κινητήρα. Αυτό γίνεται μετά από τυχόν μετατόπιση των δεδομένων ανάδρασης, εφόσον επιλέγεται αυτή η δυνατότητα. Το πραγματικό έργο κύκλου W_{act} χρησιμοποιείται για τη σύγκριση με το έργο του κύκλου αναφοράς W_{ref} και για τον υπολογισμό των ειδικών εκπομπών της πέδησης (βλέπε τμήματα 4.4 και 5.2). Η ίδια μεθοδολογία χρησιμοποιείται για την ολοκλήρωση τόσο της ισχύος αναφοράς όσο και της πραγματικής ισχύος του κινητήρα. Αν πρέπει να προσδιοριστούν τιμές μεταξύ παρακείμενων τιμών αναφοράς ή παρακείμενων μετρούμενων τιμών, χρησιμοποιείται γραμμική παρεμβολή.

Για την ολοκλήρωση του έργου κύκλου αναφοράς και του πραγματικού έργου κύκλου, μηδενίζονται και περιλαμβάνονται όλες οι αρνητικές τιμές των ροπών. Αν η ολοκλήρωση διενεργείται με συχνότητα μικρότερη των 5 Hertz και αν, στη διάρκεια δεδομένου χρονικού διαστήματος, η τιμή της ροπής μεταβάλλεται από θετική σε αρνητική ή από αρνητική σε θετική, υπολογίζεται το αρνητικό μέρος και μηδενίζεται. Το θετικό μέρος περιλαμβάνεται στην τιμή του ολοκληρώματος.

Το W_{act} πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 15 % και +5 % του W_{ref}.

3.9.3. *Στατιστική επικύρωσης του κύκλου δοκιμής*

Διενεργούνται γραμμικές παλινδρομήσεις των τιμών ανάδρασης επί των τιμών αναφοράς για τις στροφές, τη ροπή και την ισχύ. Αυτό γίνεται μετά από τυχόν μετατόπιση των δεδομένων ανάδρασης, εφόσον επιλέγεται αυτή η δυνατότητα. Χρησιμοποιείται η μέθοδος των ελαχίστων τετραγώνων, ενώ η εξίσωση της γραμμής που διέρχεται από τα περισσότερα σημεία έχει τη μορφή:

$$y - mx + b$$

όπου

y — τιμή ανάδρασης (πραγματική) στροφών (min^{-1}), ροπής (Nm) ή ισχύος (kW)

m — κλίση της καμπύλης παλινδρόμησης

x — τιμή αναφοράς στροφών (min^{-1}), ροπής (Nm) ή ισχύος (kW)

b — σημείο τομής του y με την καμπύλη παλινδρόμησης

Για κάθε καμπύλη παλινδρόμησης υπολογίζονται το τυπικό σφάλμα εκτίμησης (SE) του y επί του x, *καθώς* και ο συντελεστής προσδιορισμού (r^2).

Συνιστάται η ανάλυση αυτή να διενεργείται στο 1 Hertz. Όλες οι αρνητικές τιμές της ροπής αναφοράς και οι αντίστοιχες τιμές ανάδρασης διαγράφονται από τον υπολογισμό στατιστικής επικύρωσης της ροπής και της ισχύος του κύκλου. Προκειμένου να θεωρηθεί η δοκιμή έγκυρη, πρέπει να ικανοποιούνται τα κριτήρια του πίνακα 7.

▼M1

Πίνακας 7

Ανοχές της καμπύλης παλινδρόμησης

	Ταχύτητα	Ροπή	Ισχύς
Τυπικό σφάλμα εκτίμησης (SE) του Y επί X	ανώτατο 100 min^{-1}	13 % κατ' ανώτατο όριο (15 %) (*) της μέγιστης ροπής κινητήρα του διαγράμματος ισχύος	8 % κατ' ανώτατο όριο (15 %) (*) της μέγιστης ισχύος κινητήρα του διαγράμματος ισχύος
Κλίση της καμπύλης παλινδρόμησης, m	0,95 έως 1,03	0,83-1,03	0,89-1,03 (0,83-1,03) (*)
Συντελεστής προσδιορισμού, r^2	ελάχιστο 0,9700 (ελάχιστο 0,9500) (*)	ελάχιστο 0,8800 (ελάχιστο 0,7500) (*)	ελάχιστο 0,9100 (ελάχιστο 0,7500) (*)
Σημείο τομής του Y με την καμπύλη παλινδρόμησης, b	±50 min^{-1}	±20 Nm ή ±2 % (±20 Nm ή ±3 %) (*) της μέγιστης ροπής, όποια είναι μεγαλύτερη	±4 kW ή ±2 % (±4 kW ή ±3 %) (*) της μέγιστης ισχύος, όποια είναι μεγαλύτερη

(*) Έως την 1η Οκτωβρίου 2005, επιτρέπονται να χρησιμοποιούνται για τη δοκιμή έγκρισης τύπου κινητήρων αερίου τα μεγέθη που αναφέρονται εντός παρενθέσεων. (Η Επιτροπή θα υποβάλει έκθεση σχετικά με την εξέλιξη της τεχνολογίας των κινητήρων αερίου για να επιβεβαιώσει ή να τροποποιήσει τις ανοχές της καμπύλης παλινδρόμησης για τους κινητήρες αερίου που αναφέρονται στον ανωτέρω πίνακα.)

Επιτρέπεται η διαγραφή σημείων από τις στατιστικές αναλύσεις παλινδρόμησης στις περιπτώσεις που αναφέρονται στον πίνακα 8.

Πίνακας 8

Επιτρεπόμενες διαγραφές σημείων από την ανάλυση παλινδρόμησης

Προϋποθέσεις	Σημεία προς διαγραφή
Απαίτηση μεγίστου φορτίου και ροπή ανάδρασης < ροπή αναφοράς 95 %	Ροπή ή/και ισχύς
Απαίτηση μεγίστου φορτίου και ταχύτητα ανάδρασης < ταχύτητα αναφοράς 95 %	στροφές ή/και ισχύς
Μηδενικό φορτίο, όχι σημείο βραδυπορίας και ροπή ανάδρασης > ροπή αναφοράς	Ροπή ή/και ισχύς
Μηδενικό φορτίο, ταχύτητα ανάδρασης < στροφές βραδυπορίας +50 min^{-1} και ροπή ανάδρασης – καθοριζόμενα από τον κατασκευαστή/μετρούμενη ροπή βραδυπορίας ±2 % της μέγιστης ροπής	Στροφές ή/και ισχύς
Μηδενικό φορτίο, ταχύτητα ανάδρασης > στροφές βραδυπορίας +50 min^{-1} και ροπή ανάδρασης > 105 % ροπή αναφοράς	Ροπή ή/και ισχύς
Μηδενικό φορτίο και ταχύτητα ανάδρασης > 105 % ταχύτητα αναφοράς	Στροφές ή/και ισχύς

4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΡΟΗΣ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ

4.1. **Προσδιορισμός της ροής των αραιωμένων καυσαερίων**

Η συνολική ροή των αραιωμένων καυσαερίων στη διάρκεια του κύκλου (kg/δοκιμή) υπολογίζεται από τις τιμές των μετρήσεων ολόκληρου του κύκλου και από τα αντίστοιχα δεδομένα βαθμονόμησης της συσκευής μέτρησης της ροής (V_0 για PDP, K_V για CFV, C_d για SSV) όπως προσδιορίζονται στο παράρτημα III προσάρτημα 5 τμήμα 2). Εφαρμόζονται οι ακόλουθοι τύποι, αν η θερμοκρασία των αραιωμένων καυσαερίων διατηρείται σταθερή στη διάρκεια του κύκλου με τη χρήση εναλλάκτη θερμότητας [(±6 K για PDP-CVS, ±11 K για CFV-CVS ή ±11 K για SSV-CVS], βλέπε τμήμα 2.3 του παραρτήματος V).

Για το σύστημα PDP-CVS:

$$m_{ed} = 1,293 \times V_0 \times N_P \times (p_b - p_1) \times 273 / (101,3 \times T)$$

όπου:

▼M1

V_0 = όγκος των αντλούμενων αερίων ανά περιστροφή υπό συνθήκες της δοκιμής, σε m^3/rev

N_P = σύνολο περιστροφών αντλίας ανά δοκιμή

p_b = ατμοσφαιρική πίεση στον θάλαμο δοκιμής, σε kPa

p_1 = πίεση αντίθλιψης κάτω της ατμοσφαιρικής στο στόμιο εισόδου της αντλίας, σε kPa

T = μέση θερμοκρασία των αραιωμένων καυσαερίων στο στόμιο εισόδου της αντλίας καθ' όλο τον κύκλο, σε K

Για το σύστημα CFV-CVS:

$$m_{ed} = 1{,}293 * t \times K_v \times p_p \,/\, T^{0,5}$$

όπου:

t = χρόνος κύκλου, σε s

K_V = συντελεστής βαθμονόμησης του βεντουρίμετρου κρίσιμης ροής υπό κανονικές συνθήκες,

p_p = απόλυτη πίεση στο στόμιο εισόδου του σωλήνα Venturi, σε kPa

T = απόλυτη θερμοκρασία στο στόμιο εισόδου του βεντουρίμετρου, σε K

Για σύστημα SSV-CVS:

$$m_{ed} = 1{,}293 \times Q_{SSV}$$

όπου:

$$Q_{SSV} = A_0 d^2 C_d p_p \sqrt{\left[\frac{1}{T}\left(r_p^{\,1,4286} - r_p^{\,1,7143}\right) \times \left(\frac{1}{1 - r_D^{\,4} r_p^{\,1,4286}}\right)\right]}$$

με:

A_0 = συλλογή σταθερών και μετατροπές μονάδων

$$\left(\frac{m^3}{\min}\right)\left(\frac{K^{\frac{1}{2}}}{kPa}\right)\left(\frac{1}{mm^2}\right)$$

= 0,006111 σε μονάδες SI

d = διάμετρος της στεφάνης SSV, m

C_d = συντελεστής παροχής του SSV

p_p = απόλυτη πίεση στο στόμιο εισόδου του σωλήνα Venturi, σε kPa

T = θερμοκρασία στο στόμιο εισόδου του σωλήνα Venturi, σε K

r_p = λόγος της στεφάνης SSV προς απόλυτη στατική πίεση στο στόμιο εισόδου $= 1 - \frac{\Delta P}{P_A}$

r_D = λόγος της στεφάνης SSV, d, προς την εσωτερική διάμετρο του στομίου εισαγωγής του σωλήνα $= \frac{d}{D}$

Αν εφαρμόζεται σύστημα αντιστάθμισης ροής (δηλ. χωρίς εναλλάκτη θερμότητας), οι στιγμιαίες εκπομπές μάζας υπολογίζονται και το ολοκλήρωμά τους εξάγεται για ολόκληρο τον κύκλο. Στην περίπτωση αυτή, η στιγμιαία μάζα των αραιωμένων καυσαερίων υπολογίζεται ως εξής:

Για το σύστημα PDP-CVS:

$$m_{ed,i} = 1{,}293 \times V_0 \times N_{P,i} \times (p_b - p_1) \times 273 \,/\, (101{,}3\ T)$$

όπου:

$N_{P,i}$ = συνολικές περιστροφές της αντλίας ανά μεσοδιάστημα

Για το σύστημα CFV-CVS:

▼M1

$$m_{ed,i} = 1,293 \times \Delta t_i \times K_V \times p_p / T^{0,5}$$

όπου:

Δt_i = μεσοδιάστημα, σε s

Για το σύστημα SSV-CVS:

$$m_{ed} = 1,293 \times Q_{SSV} \times \Delta t_i$$

όπου:

Δt_i i = μεσοδιάστημα, σε s

Ο υπολογισμός πραγματικού χρόνου διενεργείται είτε με μια εύλογη τιμή για το C_d, όπως 0,98, είτε με μια εύλογη τιμή για το Q_{ssv}. Εάν ο υπολογισμός διενεργείται με Q_{ssv}, πρέπει να χρησιμοποιείται η αρχική τιμή του Q_{ssv} για την αξιολόγηση Re.

Κατά τη διάρκεια όλων των δοκιμών εκπομπών, ο αριθμός Reynolds στη στεφάνη SSV πρέπει να είναι εντός του φάσματος αριθμών Reynolds που χρησιμοποιούνται για την εξαγωγή της καμπύλης βαθμονόμησης που αναπτύσσεται στο τμήμα 2.4 του προσαρτήματος 5 του παρόντος παραρτήματος.

4.2. **Προσδιορισμός της ροής μάζας πρωτογενών καυσαερίων**

Για τον υπολογισμό των εκπομπών πρωτογενών καυσαερίων και για τον έλεγχο ενός συστήματος αραίωσης μερικής ροής πρέπει να είναι γνωστό το ποσοστό ροής μάζας καυσαερίων. Για τον προσδιορισμό του ποσοστού ροής καυσαερίων μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιαδήποτε από τις μεθόδους που περιγράφονται στα τμήματα 4.2.2 έως 4.2.5.

4.2.1. *Χρόνος απόκρισης*

Για τον υπολογισμό των εκπομπών, ο χρόνος απόκρισης οποιασδήποτε από τις μεθόδους που περιγράφονται παρακάτω πρέπει να είναι ίσος προς ή μικρότερος από την απαίτηση για το χρόνο απόκρισης της συσκευής ανάλυσης, όπως ορίζεται στο τμήμα 1.5 του προσαρτήματος 5 του παρόντος παραρτήματος.

Για τον έλεγχο συστήματος αραίωσης μερικής ροής απαιτείται ταχύτερη απόκριση. Για συστήματα αραίωσης μερικής ροής με επιγραμμικό έλεγχο απαιτείται χρόνος απόκρισης < 0,3 δευτερολέπτων. Για συστήματα αραίωσης μερικής ροής με έλεγχο πρόβλεψης που βασίζεται σε προεγγεγραμμένη εκτέλεση δοκιμής, απαιτείται χρόνος απόκρισης του συστήματος μέτρησης της ροής καυσαερίων < 5 δευτερολέπτων με χρόνο ανόδου < 1 δευτερολέπτου. Ο χρόνος απόκρισης του συστήματος καθορίζεται από τον κατασκευαστή του οργάνου. Οι απαιτήσεις για το συνδυασμένο χρόνο για το σύστημα ροής καυσαερίων και το σύστημα αραίωσης μερικής ροής αναφέρονται στο τμήμα 3.8.3.2.

4.2.2. *Μέθοδος άμεσης μετρήσεως*

Η άμεση μέτρηση της στιγμιαίας ροής καυσαερίων μπορεί να γίνει με συστήματα όπως:

— διατάξεις διαφοράς πίεσης, όπως το ακροφύσιο ροής·

— ροόμετρο υπερηχητικής ροής·

— ροόμετρο με περιδίνηση.

Πρέπει να λαμβάνονται προφυλάξεις για να αποφεύγονται λάθη μετρήσεως που μπορούν να έχουν ως αποτέλεσμα σφάλματα στις τιμές εκπομπών. Οι προφυλάξεις αυτές περιλαμβάνουν την προσεκτική εγκατάσταση της διάταξης στο σύστημα εξάτμισης του κινητήρα σύμφωνα με τις συστάσεις του κατασκευαστή του οργάνου και με την ορθή τεχνική πρακτική. Η επίδοση του κινητήρα και οι εκπομπές δεν επηρεάζονται από την εγκατάσταση της διάταξης.

Η ακρίβεια του προσδιορισμού της ροής καυσαερίων πρέπει να είναι τουλάχιστον ±2,5 % της ένδειξης ή ±1,5 % της μέγιστης τιμής του κινητήρα, ανάλογα με το ποια *είναι μεγαλύτερη.*

4.2.3. *Μέθοδος μετρήσεως αέρα και καυσίμου*

Η διαδικασία αυτή περιλαμβάνει τη μέτρηση της ροής αέρα και της ροής καυσίμου. Πρέπει να χρησιμοποιούνται μετρητές ροής αέρα και μετρητές ροής καυσίμου που να ικανοποιούν την απαίτηση ακριβείας της συνολικής ροής καυσαερίων που αναφέρεται στο τμήμα 4.2.2. Ο υπολογισμός της ροής των καυσαερίων γίνεται με τον ακόλουθο τύπο:

$$q_{mew} = q_{maw} + q_{mf}$$

▼M1

4.2.4. *Μέθοδος μέτρησης ιχνηθέτη*

Η διαδικασία αυτή περιλαμβάνει τη μέτρηση της συγκέντρωσης αερίου ανίχνευσης στο καυσαέριο. Στο καυσαέριο προστίθεται ως ιχνηθέτης μια γνωστή ποσότητα αδρανούς αερίου (π.χ. καθαρού ήλιου). Το αέριο αναμειγνύεται και αραιώνεται με το καυσαέριο αλλά δεν αντιδρά στο σωλήνα εξάτμισης. Η μέτρηση της συγκέντρωσης του αερίου γίνεται στη συνέχεια στο δείγμα καυσαερίου.

Για την εξασφάλιση πλήρους ανάμειξης του αερίου ιχνηθέτη, ο καθετήρας δειγματοληψίας του καυσαερίου πρέπει να τοποθετείται τουλάχιστον 1 μέτρο ή 30 φορές τη διάμετρο του σωλήνα εξάτμισης, ανάλογα με το ποια διάσταση είναι μεγαλύτερη, κατάντη του σημείου έγχυσης του αερίου ιχνηθέτη. Ο καθετήρας δειγματοληψίας μπορεί να βρίσκεται πιο κοντά στο σημείο έγχυσης εάν πιστοποιείται η πλήρης μείξη, με τη σύγκριση της συγκέντρωσης του αερίου ιχνηθέτη έναντι της συγκέντρωσης αναφοράς όταν το αέριο ιχνηθέτης χύνεται ανάντη του κινητήρα.

Ο ρυθμός ροής του αερίου ιχνηθέτη ρυθμίζεται έτσι ώστε η συγκέντρωση του αερίου ιχνηθέτη στον κινητήρα μετά την ανάμειξη να καθίσταται χαμηλότερη από την πλήρη κλίμακα του αναλυτή του αερίου ιχνηθέτη.

Ο υπολογισμός της ροής των καυσαερίων γίνεται με τον ακόλουθο τύπο:

$$q_{mew,i} = \frac{q_{vt} \times \rho_e}{60 \times (c_{mix,i} - c_a)}$$

όπου:

$q_{mew,i}$ = στιγμιαία ροή της μάζας καυσαερίων, kg/s

q_{vt} = ροή αερίου ιχνηθέτη, cm^3/min

$c_{mix,i}$ = στιγμιαία συγκέντρωση του αερίου ιχνηθέτη μετά την ανάμειξη, ppm

ρ_e = πυκνότητα του καυσαερίου, kg/m^3 (πρβλέπε πίνακα 3)

c_a = συγκέντρωση περιβάλλοντος του αερίου ιχνηθέτη στον απορροφούμ ενο αέρα, ppm

Όταν η συγκέντρωση εκ του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από 1 % της συγκέντρωσης του αερίου ιχνηθέτη μετά την ανάμειξη ($c_{mix,i}$) σε μέγιστη ροή καυσαερίου, η συγκέντρωση εκ του περιβάλλοντος μπορεί να θεωρηθεί αμελητέα.

Το συνολικό σύστημα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις ακριβείας για τη ροή καυσαερίου και πρέπει να βαθμονομείται σύμφωνα με το τμήμα 1.7 του προσαρτήματος 5 του παρόντος παραρτήματος.

4.2.5. *Μέθοδος μέτρησης της ροής αέρα και του λόγου αέρα/καυσίμου*

Η διαδικασία αυτή περιλαμβάνει τον υπολογισμό της μάζας καυσαερίου από τη ροή αέρα και του λόγου αέρα/καυσίμου. Ο υπολογισμός της στιγμιαίας ροής της μάζας καυσαερίου γίνεται με τον ακόλουθο τύπο:

$$q_{mew,i} = q_{maw,i} \times \left(1 + \frac{1}{A/F_{st} \times \lambda_i}\right)$$

όπου:

$$A/F_{st} = \frac{138{,}0 \times \left(\beta + \frac{\alpha}{4} - \frac{\varepsilon}{2} + \gamma\right)}{12{,}011 \times \beta + 1{,}00794 \times \alpha + 15{,}9994 \times \varepsilon + 14{,}0067 \times \delta + 32{,}065 \times \gamma}$$

▼M1

$$\lambda_i = \frac{\beta \times \left(100 - \frac{c_{CO} \times 10^{-4}}{2} - c_{HC} \times 10^{-4}\right) + \left(\frac{\alpha}{4} \times \frac{1 - \frac{2 \times c_{CO} \times 10^{-4}}{3,5 \times c_{CO2}}}{1 + \frac{c_{CO} \times 10^{-4}}{3,5 \times c_{CO2}}} - \frac{\varepsilon}{2} - \frac{\delta}{2}\right) \times \left(c_{CO2} + c_{CO} \times 10^{-4}\right)}{4,764 \times \left(\beta + \frac{\alpha}{4} - \frac{\varepsilon}{2} + \gamma\right) \times \left(c_{CO2} + c_{CO} \times 10^{-4} + c_{HC} \times 10^{-4}\right)}$$

όπου:

A/F_{st} = στοιχειομετρικός λόγος αέρα/καυσίμου, kg/kg

λ = λόγος περίσσειας αέρα

c_{CO2} = συγκέντρωση ξηρού CO_2, επί τοις εκατό

c_{CO} = συγκέντρωση ξηρού CO, ppm

c_{HC} = συγκέντρωση HC, ppm

Σημείωση: το β μπορεί να είναι 1 για καύσιμα που περιέχουν άνθρακα και 0 για καύσιμα υδρογόνου.

Το ροόμετρο αέρα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις ακριβείας του τμήματος 2.2 του προσαρτήματος 4 του παρόντος παραρτήματος και ο αναλυτής CO_2 που χρησιμοποιείται πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις ακριβείας του τμήματος 3.3.2 του προσαρτήματος 4 του παρόντος παραρτήματος και το συνολικό σύστημα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις ακριβείας για τη ροή καυσαερίων.

Προαιρετικά, ο εξοπλισμός μέτρησης του λόγου αέρα/καυσίμου, όπως ο αισθητήρας από διοξείδιο ζιρκονίου, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μέτρηση του λόγου περίσσειας αέρα που ικανοποιεί τις απαιτήσεις του τμήματος 3.3.6 του προσαρτήματος 4 του παρόντος παραρτήματος.

5. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ

5.1. **Αξιολόγηση των δεδομένων**

Για την αξιολόγηση των εκπομπών αερίων στο αραιωμένο καυσαέριο, οι συγκεντρώσεις εκπομπών (HC, CO και NO_x) και ο ρυθμός ροής της μάζας αραιωμένων καυσαερίων πρέπει να καταγράφεται σύμφωνα με το τμήμα 3.8.2.1 και να αποθηκεύεται σε σύστημα υπολογιστή. Για αναλογικούς αναλυτές, πρέπει να καταγράφεται η απόκριση και τα δεδομένα βαθμονόμησης μπορούν να εφαρμοστούν επί γραμμής ή εκτός γραμμής κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης των δεδομένων.

Για την αξιολόγηση των εκπομπών αερίων στα πρωτογενή καυσαέρια, οι συγκεντρώσεις εκπομπών (HC, CO και NO_x) και ο ρυθμός ροής της μάζας καυσαερίων πρέπει να καταγράφεται σύμφωνα με το τμήμα 3.8.2.2 και να αποθηκεύεται σε σύστημα υπολογιστή. Για αναλογικούς αναλυτές, πρέπει να καταγράφεται η απόκριση και τα δεδομένα βαθμονόμησης μπορούν να εφαρμοστούν επί γραμμής ή εκτός γραμμής κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης των δεδομένων.

5.2. **Διόρθωση για ξηρή/υγρή βάση**

Εάν η συγκέντρωση μετράται σε ξηρή βάση, πρέπει να μετατρέπεται σε υγρή βάση σύμφωνα με τον ακόλουθο τύπο. Για συνεχή μέτρηση, η μετατροπή πρέπει να εφαρμόζεται σε κάθε στιγμιαία μέτρηση πριν από κάθε περαιτέρω υπολογισμό.

$$c_{wet} = k_W \times c_{dry}$$

Εφαρμόζονται οι εξισώσεις μετατροπής του τμήματος 5.2 του προσαρτήματος 1 του παρόντος παραρτήματος.

5.3. **Διόρθωση των NO_x για υγρασία και θερμοκρασία**

Δεδομένου ότι οι εκπομπές των NO_x εξαρτώνται από τις συνθήκες του αέρα περιβάλλοντος, οι συγκεντρώσεις των NO_x διορθώνονται ως προς τη θερμοκρασία και την υγρασία του αέρα περιβάλλοντος με τους συντελεστές που δίδονται στο τμήμα 5.3 του προσαρτήματος 1 του παρόντος παραρτήματος. Οι συντελεστές ισχύουν για την περιοχή από 0 έως 25 g/kg ξηρού αέρα.

▼M1

5.4. **Υπολογισμός ρυθμών ροής της μάζας εκπομπών**

Η μάζα εκπομπών στο σύνολο του κύκλου (g/δοκιμή) υπολογίζεται ως εξής, ανάλογα με τη μέθοδο μέτρησης που εφαρμόζεται. Η μετρούμενη συγκέντρωση μετατρέπεται σε υγρή βάση, σύμφωνα με το τμήμα 5.2 του προσαρτήματος 1 του παρόντος παραρτήματος, εάν δεν έχει ήδη μετρηθεί σε υγρή βάση. Εφαρμόζονται οι αντίστοιχες τιμές για u_{gas} που δίνονται στον πίνακα 6 του προσαρτήματος 1 του παρόντος παραρτήματος για επιλεγμένα συστατικά που βασίζονται σε ιδανικές ιδιότητες αερίων και τα καύσιμα που αφορά η οδηγία.

α) *για τα πρωτογενή καυσαέρια:*

$$m_{gas} = u_{gas} \times \sum_{i=1}^{i=n} c_{gas,i} \times q_{mew,i} \times \frac{1}{f}$$

όπου:

u_{gas} = λόγος πυκνότητας συστατικού καυσαερίων και πυκνότητας καυσαερίου από τον πίνακα 6

$c_{gas,i}$ = στιγμιαία συγκέντρωση του αντίστοιχου συστατικού στο πρωτογενές καυσαέριο, ppm

$q_{mew,i}$ = στιγμιαίος ρυθμός ροής της μάζας καυσαερίων, kg/s

f = ρυθμός δειγματοληψίας των δεδομένων, Hz

n = αριθμός μετρήσεων

β) *για το αραιωμένο καυσαέριο χωρίς αντιστάθμιση ροής:*

$$m_{gas} = u_{gas} \times c_{gas} \times m_{ed}$$

όπου:

u_{gas} = λόγος πυκνότητας συστατικού καυσαερίων και πυκνότητας αέρα από τον πίνακα 6

c_{gas} = μέση συγκέντρωση με διόρθωση περιβάλλοντος του αντίστοιχου συστατικού, ppm

m_{ed} = συνολική μάζα των αραιωμένων καυσαερίων σε ολόκληρο τον κύκλο, kg

γ) *για το αραιωμένο καυσαέριο με αντιστάθμιση ροής:*

$$m_{gas} = \left[u_{gas} \times \sum_{i=1}^{i=n}\left(c_{e,i} \times q_{mdew,i} \times \frac{1}{f}\right)\right] - \left[\left(m_{ed} \times c_d \times (1 - 1/D) \times u_{gas}\right)\right]$$

όπου:

$c_{e,i}$ = στιγμιαία συγκέντρωση του αντίστοιχου συστατικού μετρημένη στα αραιωμένα καυσαέρια, σε ppm

c_d = συγκέντρωση του αντίστοιχου συστατικού μετρημένη στον αέρα αραίωσης, σε ppm

$q_{mdew,i}$ = στιγμιαίος ρυθμός ροής της μάζας αραιωμένων καυσαερίων, kg/s

m_{ed} = συνολική μάζα των αραιωμένων καυσαερίων σε ολόκληρο τον κύκλο, kg

u_{gas} = λόγος πυκνότητας συστατικού καυσαερίων και πυκνότητας αέρα από τον πίνακα 6

D = συντελεστής αραίωσης (βλέπε τμήμα 5.4.1)

Ανάλογα με την περίπτωση, η συγκέντρωση NMHC και CH_4 υπολογίζεται με κάποια από τις μεθόδους που αναφέρονται στο τμήμα 3.3.4 του προσαρτήματος 4 του παρόντος παραρτήματος ως εξής:

α) *μέθοδος GC (σύστημα αραιώσεως πλήρους ροής, μόνο):*

$$c_{NMHC} = c_{HC} - c_{CH4}$$

β) *μέθοδος NMC:*

▼ M1

$$c_{NMHC} = \frac{c_{HC(w/oCutter)} \times (1 - E_M) - c_{HC(w/Cutter)}}{E_E - E_M}$$

$$c_{CH_4} = \frac{c_{HC(w/Cutter)} - c_{HC(w/oCutter)} \times (1 - E_E)}{E_E - E_M}$$

όπου:

$c_{HC(w/Cutter)}$ = συγκέντρωση HC με ροή του δείγματος αερίων διά μέσου του NMC

$c_{HC(w/oCutter)}$ = συγκέντρωση HC με παράκαμψη του NMC

5.4.1. *Προσδιορισμός των συγκεντρώσεων με διόρθωση περιβάλλοντος (σύστημα αραίωσης πλήρους ροής, μόνο)*

Η μέση συγκέντρωση αερίων ρύπων εκ του περιβάλλοντος στον αέρα αραίωσης αφαιρείται από τις μετρούμενες συγκεντρώσεις, ώστε να προκύψουν οι καθαρές συγκεντρώσεις των ρύπων. Οι μέσες τιμές των συγκεντρώσεων περιβάλλοντος μπορούν να προσδιοριστούν με τη μέθοδο των σάκων δείγματος ή με συνεχείς μετρήσεις με ολοκλήρωση. Χρησιμοποιείται ο ακόλουθος τύπος:

$$c = c_e - c_d \times \left(1 - \frac{1}{D}\right)$$

όπου:

c_e = συγκέντρωση του αντίστοιχου ρύπου μετρημένη στα αραιωμένα καυσαέρια, σε ppm

c_d = συγκέντρωση του εκάστοτε ρύπου μετρημένη στον αέρα αραίωσης, σε ppm

D = συντελεστής αραίωσης

Ο συντελεστής αραίωσης υπολογίζεται ως εξής:

α) για κινητήρες ντήζελ και υγραερίου

$$D = \frac{F_s}{c_{CO_2} + (c_{HC} + c_{CO}) \times 10^{-4}}$$

β) για κινητήρες φυσικού αερίου

$$D = \frac{F_s}{c_{CO_2} + (c_{NMHC} + c_{CO}) \times 10^{-4}}$$

όπου:

c_{CO2} = συγκέντρωση CO_2 στα αραιωμένα καυσαέρια, κατ' όγκο %

c_{HC} = συγκέντρωση HC στα αραιωμένα καυσαέρια, σε ppm C1

c_{NMHC} = συγκέντρωση NMHC στα αραιωμένα καυσαέρια, σε ppm C1

c_{CO} = συγκέντρωση CO στα αραιωμένα καυσαέρια, σε ppm

F_S = στοιχειομετρικός συντελεστής

Οι συγκεντρώσεις που μετρώνται σε ξηρά βάση, μετατρέπονται σε υγρή βάση σύμφωνα με το τμήμα 5.2 του προσαρτήματος 1 του παρόντος παραρτήματος.

Ο στοιχειομετρικός συντελεστής υπολογίζεται ως εξής:

▼M1

$$F_S = 100 \times \frac{1}{1+\frac{\alpha}{2}+3,76\times\left(1+\frac{\alpha}{4}-\frac{\varepsilon}{2}\right)}$$

όπου

α, ε είναι οι γραμμομοριακές αναλογίες σε σχέση με ένα καύσιμο $CH_\alpha O_\varepsilon$

Εναλλακτικώς, και στην περίπτωση που δεν είναι γνωστή η σύνθεση του καυσίμου, μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι εξής στοιχειομετρικοί συντελεστές:

F_S (ντήζελ) = 13,4

F_S (υγραέριο) = 11,6

F_S (φυσικό αέριο) = 9,5

5.5. **Υπολογισμός των ειδικών εκπομπών**

Οι εκπομπές (g/kWh) υπολογίζονται με τον ακόλουθο τρόπο:

α) όλα τα συστατικά, εκτός από NO_x:

$$M_{gas} = \frac{m_{gas}}{W_{act}}$$

β) NO_x:

$$M_{gas} = m_{gas} \times \frac{k_h}{W_{act}}$$

όπου:

W_{act} = πραγματικό έργο κύκλου όπως ορίζεται σύμφωνα με το τμήμα 3.9.2.

5.5.1. Στην περίπτωση συστήματος περιοδικής μετεπεξεργασίας καυσαερίων, οι εκπομπές σταθμίζονται ως εξής:

$$\overline{M_{Gas}} = (n1 \times \overline{M_{Gas,n1}} + n2 \times \overline{M_{Gas,n2}}) / (n1 + n2)$$

όπου:

n1 = αριθμός δοκιμών ETC μεταξύ δύο αναγεννήσεων·

n2 = αριθμός ETC κατά τη διάρκεια μιας αναγέννησης (τουλάχιστον μιας δοκιμής ETC)

$M_{gas,n2}$ = εκπομπές κατά τη διάρκεια μιας αναγέννησης·

$M_{gas,n1}$ = εκπομπές ύστερα από μια αναγέννηση.

6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ (ΕΦΟΣΟΝ ΕΝΔΕΙΚΝΥΤΑΙ)

6.1. **Αξιολόγηση των δεδομένων**

Το φίλτρο σωματιδίων επιστρέφεται στο θάλαμο ζύγισης το αργότερο μια ώρα ύστερα από την ολοκλήρωση της δοκιμής. Σταθεροποιείται σε ένα μερικώς καλυμμένο τρυβλίο petri το οποίο προστατεύεται έναντι προσμείξεων σκόνης, τουλάχιστον για μια ώρα αλλά όχι περισσότερο από 80 ώρες, και στη συνέχεια ζυγίζεται. Καταγράφεται το μεικτό βάρος των φίλτρων και αφαιρείται το απόβαρο και κατ' αυτό τον τρόπο προκύπτει η μάζα δείγματος σωματιδίων m_f. Για την αξιολόγηση της συγκέντρωσης σωματιδίων καταγράφεται η συνολική μάζα δείγματος (m_{sep}) που διέρχεται διά μέσου των φίλτρων σε όλο τον κύκλο δοκιμής.

Αν πρόκειται να εφαρμοστεί διόρθωση περιβάλλοντος, καταγράφονται η μάζα του αέρα αραίωσης (m_d) που διέρχεται διά μέσου των φίλτρων καθώς και η μάζα σωματιδίων ($m_{f,d}$).

▼M1

6.2. **Υπολογισμός της ροής μάζας**

6.2.1. *Σύστημα αραίωσης πλήρους ροής*

Η μάζα σωματιδίων (g/δοκιμή) υπολογίζεται ως εξής:

$$m_{PT} = \frac{m_f}{m_{sep}} \times \frac{m_{ed}}{1000}$$

όπου:

m_f = μάζα σωματιδίων, που έχει ληφθεί ως δείγμα στο σύνολο του κύκλου, σε mg

m_{sep} = μάζα αραιωμένου καυσαερίου που διέρχεται από τα φίλτρα συλλογής σωματιδίων, σε kg

m_{ed} = μάζα των αραιωμένων καυσαερίων σε ολόκληρο τον κύκλο, σε kg

Αν χρησιμοποιείται σύστημα διπλής αραίωσης, η μάζα του αέρα βοηθητικής αραίωσης αφαιρείται από τη συνολική μάζα των καυσαερίων διπλής αραίωσης, από τα οποία λαμβάνεται δείγμα μέσω των φίλτρων σωματιδίων

$$m_{sep} = m_{set} - m_{ssd}$$

όπου:

m_{set} = μάζα καυσαερίων διπλής αραίωσης που διέρχεται μέσω του φίλτρου ωματιδίων, σε kg

m_{ssd} = μάζα αέρα βοηθητικής αραίωσης, σε kg

Αν τα επίπεδα σωματιδίων περιβάλλοντος στον αέρα αραίωσης προσδιορίζονται σύμφωνα με το τμήμα 3.4, η μάζα σωματιδίων μπορεί να υποβάλλεται σε διόρθωση περιβάλλοντος. Στην περίπτωση αυτή, η μάζα σωματιδίων (g/δοκιμή) υπολογίζεται ως εξής:

$$m_{PT} = \left[\frac{m_f}{m_{sep}} - \left(\frac{m_{f,d}}{m_d} \times \left(1 - \frac{1}{D} \right) \right) \right] \times \frac{m_{ed}}{1000}$$

όπου:

m_{PT}, m_{sep}, m_{ed} = βλέπε ανωτέρω

m_d = μάζα αέρα βασικής αραίωσης, από τον οποίο λαμβάνονται δείγματα με δειγματολήπτη σωματιδίων περιβάλλοντος, σε kg

$m_{f,d}$ = μάζα συλλεγόμενων σωματιδίων περιβάλλοντος του αέρα βασικής αραίωσης, σε mg

D = συντελεστής αραίωσης, όπως ορίζεται στο τμήμα 5.4.1

6.2.2. *Σύστημα αραιώσεως μερική ροής*

Η μάζα σωματιδίων υπολογίζεται με οποιαδήποτε από τις ακόλουθες μεθόδους:

α)

$$m_{PT} = \frac{m_f}{m_{sep}} \times \frac{m_{edf}}{1000}$$

όπου:

m_f = μάζα σωματιδίων, που έχει ληφθεί ως δείγμα στο σύνολο του κύκλου, σε mg

m_{sep} = μάζα αραιωμένου καυσαερίου που διέρχεται από τα φίλτρα συλλογής σωματιδίων, σε kg

m_{edf} = μάζα ισοδύναμου αραιωμένου καυσαερίου σε ολόκληρο τον κύκλο, σε kg

▼M1

Η συνολική μάζα ισοδύναμου αραιωμένου καυσαερίου σε όλο τον κύκλο δοκιμής καθορίζεται ως εξής:

$$m_{edf} = \sum_{i=1}^{i=n} q_{medf,i} \times \frac{1}{f}$$

$$q_{medf,i} = q_{mew,i} \times r_{d,i}$$

$$r_{d,i} = \frac{q_{mdew,,i}}{\left(q_{mdew,,i} - q_{mdw,,i}\right)}$$

όπου:

$q_{medf,i}$ = στιγμιαίος ισοδύναμος ρυθμός ροής της μάζας αραιωμένων καυσαερίων, kg/s

$q_{mew,i}$ = στιγμιαίος ρυθμός ροής της μάζας καυσαερίων, kg/s

$r_{d,i}$ = στιγμιαίος λόγος αραίωσης

$q_{mdew,i}$ = στιγμιαίος ρυθμός ροής της μάζας αραιωμένων καυσαερίων που διέρχεται από τη σήραγγα αραίωσης, kg/s

$q_{mdw,i}$ = στιγμιαίος ρυθμός ροής της μάζας αέρα αραίωσης, kg/s

f = ρυθμός δειγματοληψίας των δεδομένων, Hz

n = αριθμός μετρήσεων

β)

$$m_{PT} = \frac{m_f}{r_s \times 1000}$$

όπου:

m_f = μάζα σωματιδίων, που έχει ληφθεί ως δείγμα στο σύνολο του κύκλου, σε mg

r_s = μέσος λόγος δείγματος σε όλο τον κύκλο

όπου:

$$r_s = \frac{m_{se}}{m_{ew}} \times \frac{m_{sep}}{m_{sed}}$$

όπου:

m_{se} = μάζα του δείγματος σε ολόκληρο τον κύκλο, σε kg

m_{ew} = συνολική ροή της μάζας καυσαερίων σε ολόκληρο τον κύκλο, σε kg

m_{sep} = μάζα αραιωμένου καυσαερίου που διέρχεται από τα φίλτρα συλλογής σωματιδίων, σε kg

m_{sed} = μάζα των αραιωμένων καυσαερίων που διέρχεται από τη σήραγγα αραίωσης, σε kg

Σημείωση: Για σύστημα ολικής δειγματοληψίας, τα m_{sep} και M_{sed} είναι ταυτόσημα.

6.3. **Υπολογισμός των ειδικών εκπομπών**

Οι εκπομπές σωματιδίων (g/kWh) υπολογίζονται με τον ακόλουθο τρόπο:

$$M_{PT} = \frac{m_{PT}}{W_{act}}$$

όπου:

▼ **M1**

W_{act} = πραγματικό έργο κύκλου, όπως ορίζεται στο τμήμα 3.9.2, σε kWh.

6.3.1. Στην περίπτωση συστήματος περιοδικής μετεπεξεργασίας αναγέννησης, οι εκπομπές σταθμίζονται ως εξής:

$$\overline{PT} = (n1 \times \overline{PT_{n1}} + n2 \times \overline{PT_{n2}}) / (n1 + n2)$$

όπου:

n1 = αριθμός δοκιμών ETC μεταξύ δύο αναγεννήσεων·

n2 = αριθμός ETC κατά τη διάρκεια μιας αναγέννησης (τουλάχιστον μιας δοκιμής ETC)·

$\overline{PT_{n2}}$ = εκπομπές κατά τη διάρκεια μιας αναγέννησης·

$\overline{PT_{n1}}$ = εκπομπές εκτός διαδικασίας αναγέννησης.

▼B

Προσάρτημα 3

ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΔΥΝΑΜΟΜΕΤΡΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΓΙΑ ΤΗ ΔΟΚΙΜΗ ETC

Χρόνος s	Κανον. στροφές %	Κανον. ροπή %
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	0	0
9	0	0
10	0	0
11	0	0
12	0	0
13	0	0
14	0	0
15	0	0
16	0,1	1,5
17	23,1	21,5
18	12,6	28,5
19	21,8	71
20	19,7	76,8
21	54,6	80,9
22	71,3	4,9
23	55,9	18,1
24	72	85,4
25	86,7	61,8
26	51,7	0
27	53,4	48,9
28	34,2	87,6
29	45,5	92,7
30	54,6	99,5
31	64,5	96,8
32	71,7	85,4
33	79,4	54,8
34	89,7	99,4
35	57,4	0
36	59,7	30,6
37	90,1	«m»
38	82,9	«m»
39	51,3	«m»
40	28,5	«m»
41	29,3	«m»
42	26,7	«m»
43	20,4	«m»
44	14,1	0
45	6,5	0
46	0	0
47	0	0

▼B

Χρόνος s	Κανον. στροφές %	Κανον. ροπή %
48	0	0
49	0	0
50	0	0
51	0	0
52	0	0
53	0	0
54	0	0
55	0	0
56	0	0
57	0	0
58	0	0
59	0	0
60	0	0
61	0	0
62	25,5	11,1
63	28,5	20,9
64	32	73,9
65	4	82,3
66	34,5	80,4
67	64,1	86
68	58	0
69	50,3	83,4
70	66,4	99,1
71	81,4	99,6
72	88,7	73,4
73	52,5	0
74	46,4	58,5
75	48,6	90,9
76	55,2	99,4
77	62,3	99
78	68,4	91,5
79	74,5	73,7
80	38	0
81	41,8	89,6
82	47,1	99,2
83	52,5	99,8
84	56,9	80,8
85	58,3	11,8
86	56,2	«m»
87	52	«m»
88	43,3	«m»
89	36,1	«m»
90	27,6	«m»
91	21,1	«m»
92	8	0
93	0	0
94	0	0
95	0	0
96	0	0
97	0	0

▼B

Χρόνος s	Κανον. στροφές %	Κανον. ροπή %
98	0	0
99	0	0
100	0	0
101	0	0
102	0	0
103	0	0
104	0	0
105	0	0
106	0	0
107	0	0
108	11,6	14,8
109	0	0
110	27,2	74,8
111	17	76,9
112	36	78
113	59,7	86
114	80,8	17,9
115	49,7	0
116	65,6	86
117	78,6	72,2
118	64,9	«m»
119	44,3	«m»
120	51,4	83,4
121	58,1	97
122	69,3	99,3
123	72	20,8
124	72,1	«m»
125	65,3	«m»
126	64	«m»
127	59,7	«m»
128	52,8	«m»
129	45,9	«m»
130	38,7	«m»
131	32,4	«m»
132	27	«m»
133	21,7	«m»
134	19,1	0,4
135	34,7	14
136	16,4	48,6
137	0	11,2
138	1,2	2,1
139	30,1	19,3
140	30	73,9
141	54,4	74,4
142	77,2	55,6
143	58,1	0
144	45	82,1
145	68,7	98,1
146	85,7	67,2
147	60,2	0

▼B

Χρόνος s	Κανον. στροφές %	Κανον. ροπή %
148	59,4	98
149	72,7	99,6
150	79,9	45
151	44,3	0
152	41,5	84,4
153	56,2	98,2
154	65,7	99,1
155	74,4	84,7
156	54,4	0
157	47,9	89,7
158	54,5	99,5
159	62,7	96,8
160	62,3	0
161	46,2	54,2
162	44,3	83,2
163	48,2	13,3
164	51	«m»
165	50	«m»
166	49,2	«m»
167	49,3	«m»
168	49,9	«m»
169	51,6	«m»
170	49,7	«m»
171	48,5	«m»
172	50,3	72,5
173	51,1	84,5
174	54,6	64,8
175	56,6	76,5
176	58	«m»
177	53,6	«m»
178	40,8	«m»
179	32,9	«m»
180	26,3	«m»
181	20,9	«m»
182	10	0
183	0	0
184	0	0
185	0	0
186	0	0
187	0	0
188	0	0
189	0	0
190	0	0
191	0	0
192	0	0
193	0	0
194	0	0
195	0	0
196	0	0
197	0	0

▼B

Χρόνος s	Κανον. στροφές %	Κανον. ροπή %
198	0	0
199	0	0
200	0	0
201	0	0
202	0	0
203	0	0
204	0	0
205	0	0
206	0	0
207	0	0
208	0	0
209	0	0
210	0	0
211	0	0
212	0	0
213	0	0
214	0	0
215	0	0
216	0	0
217	0	0
218	0	0
219	0	0
220	0	0
221	0	0
222	0	0
223	0	0
224	0	0
225	21,2	62,7
226	30,8	75,1
227	5,9	82,7
228	34,6	80,3
229	59,9	87
230	84,3	86,2
231	68,7	«m»
232	43,6	«m»
233	41,5	85,4
234	49,9	94,3
235	60,8	99
236	70,2	99,4
237	81,1	92,4
238	49,2	0
239	56	86,2
240	56,2	99,3
241	61,7	99
242	69,2	99,3
243	74,1	99,8
244	72,4	8,4
245	71,3	0
246	71,2	9,1
247	67,1	«m»

▼B

Χρόνος s	Κανον. στροφές %	Κανον. ροπή %
248	65,5	«m»
249	64,4	«m»
250	62,9	25,6
251	62,2	35,6
252	62,9	24,4
253	58,8	«m»
254	56,9	«m»
255	54,5	«m»
256	51,7	17
257	56,2	78,7
258	59,5	94,7
259	65,5	99,1
260	71,2	99,5
261	76,6	99,9
262	79	0
263	52,9	97,5
264	53,1	99,7
265	59	99,1
266	62,2	99
267	65	99,1
268	69	83,1
269	69,9	28,4
270	70,6	12,5
271	68,9	8,4
272	69,8	9,1
273	69,6	7
274	65,7	«m»
275	67,1	«m»
276	66,7	«m»
277	65,6	«m»
278	64,5	«m»
279	62,9	«m»
280	59,3	«m»
281	54,1	«m»
282	51,3	«m»
283	47,9	«m»
284	43,6	«m»
285	39,4	«m»
286	34,7	«m»
287	29,8	«m»
288	20,9	73,4
289	36,9	«m»
290	35,5	«m»
291	20,9	«m»
292	49,7	11,9
293	42,5	«m»
294	32	«m»
295	23,6	«m»
296	19,1	0
297	15,7	73,5

▼B

Χρόνος s	Κανον. στροφές %	Κανον. ροπή %
298	25,1	76,8
299	34,5	81,4
300	44,1	87,4
301	52,8	98,6
302	63,6	99
303	73,6	99,7
304	62,2	«m»
305	29,2	«m»
306	46,4	22
307	47,3	13,8
308	47,2	12,5
309	47,9	11,5
310	47,8	35,5
311	49,2	83,3
312	52,7	96,4
313	57,4	99,2
314	61,8	99
315	66,4	60,9
316	65,8	«m»
317	59	«m»
318	50,7	«m»
319	41,8	«m»
320	34,7	«m»
321	28,7	«m»
322	25,2	«m»
323	43	24,8
324	38,7	0
325	48,1	31,9
326	40,3	61
327	42,4	52,1
328	46,4	47,7
329	46,9	30,7
330	46,1	23,1
331	45,7	23,2
332	45,5	31,9
333	46,4	73,6
334	51,3	60,7
335	51,3	51,1
336	53,2	46,8
337	53,9	50
338	53,4	52,1
339	53,8	45,7
340	50,6	22,1
341	47,8	26
342	41,6	17,8
343	38,7	29,8
344	35,9	71,6
345	34,6	47,3
346	34,8	80,3
347	35,9	87,2

▼B

Χρόνος s	Κανον. στροφές %	Κανον. ροπή %
348	38,8	90,8
349	41,5	94,7
350	47,1	99,2
351	53,1	99,7
352	46,4	0
353	42,5	0,7
354	43,6	58,6
355	47,1	87,5
356	54,1	99,5
357	62,9	99
358	72,6	99,6
359	82,4	99,5
360	88	99,4
361	46,4	0
362	53,4	95,2
363	58,4	99,2
364	61,5	99
365	64,8	99
366	68,1	99,2
367	73,4	99,7
368	73,3	29,8
369	73,5	14,6
370	68,3	0
371	45,4	49,9
372	47,2	75,7
373	44,5	9
374	47,8	10,3
375	46,8	15,9
376	46,9	12,7
377	46,8	8,9
378	46,1	6,2
379	46,1	«m»
380	45,5	«m»
381	44,7	«m»
382	43,8	«m»
383	41	«m»
384	41,1	6,4
385	38	6,3
386	35,9	0,3
387	33,5	0
388	53,1	48,9
389	48,3	«m»
390	49,9	«m»
391	48	«m»
392	45,3	«m»
393	41,6	3,1
394	44,3	79
395	44,3	89,5
396	43,4	98,8
397	44,3	98,9

▼B

Χρόνος s	Κανον. στροφές %	Κανον. ροπή %
398	43	98,8
399	42,2	98,8
400	42,7	98,8
401	45	99
402	43,6	98,9
403	42,2	98,8
404	44,8	99
405	43,4	98,8
406	45	99
407	42,2	54,3
408	61,2	31,9
409	56,3	72,3
410	59,7	99,1
411	62,3	99
412	67,9	99,2
413	69,5	99,3
414	73,1	99,7
415	77,7	99,8
416	79,7	99,7
417	82,5	99,5
418	85,3	99,4
419	86,6	99,4
420	89,4	99,4
421	62,2	0
422	52,7	96,4
423	50,2	99,8
424	49,3	99,6
425	52,2	99,8
426	51,3	100
427	51,3	100
428	51,1	100
429	51,1	100
430	51,8	99,9
431	51,3	100
432	51,1	100
433	51,3	100
434	52,3	99,8
435	52,9	99,7
436	53,8	99,6
437	51,7	99,9
438	53,5	99,6
439	52	99,8
440	51,7	99,9
441	53,2	99,7
442	54,2	99,5
443	55,2	99,4
444	53,8	99,6
445	53,1	99,7
446	55	99,4
447	57	99,2

►B

Χρόνος s	Κανον. στροφές %	Κανον. ροπή %
448	61,5	99
449	59,4	5,7
450	59	0
451	57,3	59,8
452	64,1	99
453	70,9	90,5
454	58	0
455	41,5	59,8
456	44,1	92,6
457	46,8	99,2
458	47,2	99,3
459	51	100
460	53,2	99,7
461	53,1	99,7
462	55,9	53,1
463	53,9	13,9
464	52,5	«m»
465	51,7	«m»
466	51,5	52,2
467	52,8	80
468	54,9	95
469	57,3	99,2
470	60,7	99,1
471	62,4	«m»
472	60,1	«m»
473	53,2	«m»
474	44	«m»
475	35,2	«m»
476	30,5	«m»
477	26,5	«m»
478	22,5	«m»
479	20,4	«m»
480	19,1	«m»
481	19,1	«m»
482	13,4	«m»
483	6,7	«m»
484	3,2	«m»
485	14,3	63,8
486	34,1	0
487	23,9	75,7
488	31,7	79,2
489	32,1	19,4
490	35,9	5,8
491	36,6	0,8
492	38,7	«m»
493	38,4	«m»
494	39,4	«m»
495	39,7	«m»
496	40,5	«m»
497	40,8	«m»

▼B

Χρόνος s	Κανον. στροφές %	Κανον. ροπή %
498	39,7	«m»
499	39,2	«m»
500	38,7	«m»
501	32,7	«m»
502	30,1	«m»
503	21,9	«m»
504	12,8	0
505	0	0
506	0	0
507	0	0
508	0	0
509	0	0
510	0	0
511	0	0
512	0	0
513	0	0
514	30,5	25,6
515	19,7	56,9
516	16,3	45,1
517	27,2	4,6
518	21,7	1,3
519	29,7	28,6
520	36,6	73,7
521	61,3	59,5
522	40,8	0
523	36,6	27,8
524	39,4	80,4
525	51,3	88,9
526	58,5	11,1
527	60,7	«m»
528	54,5	«m»
529	51,3	«m»
530	45,5	«m»
531	40,8	«m»
532	38,9	«m»
533	36,6	«m»
534	36,1	72,7
535	44,8	78,9
536	51,6	91,1
537	59,1	99,1
538	66	99,1
539	75,1	99,9
540	81	8
541	39,1	0
542	53,8	89,7
543	59,7	99,1
544	64,8	99
545	70,6	96,1
546	72,6	19,6
547	72	6,3

▼B

Χρόνος s	Κανον. στροφές %	Κανον. ροπή %
548	68,9	0,1
549	67,7	«m»
550	66,8	«m»
551	64,3	16,9
552	64,9	7
553	63,6	12,5
554	63	7,7
555	64,4	38,2
556	63	11,8
557	63,6	0
558	63,3	5
559	60,1	9,1
560	61	8,4
561	59,7	0,9
562	58,7	«m»
563	56	«m»
564	53,9	«m»
565	52,1	«m»
566	49,9	«m»
567	46,4	«m»
568	43,6	«m»
569	40,8	«m»
570	37,5	«m»
571	27,8	«m»
572	17,1	0,6
573	12,2	0,9
574	11,5	1,1
575	8,7	0,5
576	8	0,9
577	5,3	0,2
578	4	0
579	3,9	0
580	0	0
581	0	0
582	0	0
583	0	0
584	0	0
585	0	0
586	0	0
587	8,7	22,8
588	16,2	49,4
589	23,6	56
590	21,1	56,1
591	23,6	56
592	46,2	68,8
593	68,4	61,2
594	58,7	«m»
595	31,6	«m»
596	19,9	8,8
597	32,9	70,2

▼B

Χρόνος s	Κανον. στροφές %	Κανον. ροπή %
598	43	79
599	57,4	98,9
600	72,1	73,8
601	53	0
602	48,1	86
603	56,2	99
604	65,4	98,9
605	72,9	99,7
606	67,5	«m»
607	39	«m»
608	41,9	38,1
609	44,1	80,4
610	46,8	99,4
611	48,7	99,9
612	50,5	99,7
613	52,5	90,3
614	51	1,8
615	50	«m»
616	49,1	«m»
617	47	«m»
618	43,1	«m»
619	39,2	«m»
620	40,6	0,5
621	41,8	53,4
622	44,4	65,1
623	48,1	67,8
624	53,8	99,2
625	58,6	98,9
626	63,6	98,8
627	68,5	99,2
628	72,2	89,4
629	77,1	0
630	57,8	79,1
631	60,3	98,8
632	61,9	98,8
633	63,8	98,8
634	64,7	98,9
635	65,4	46,5
636	65,7	44,5
637	65,6	3,5
638	49,1	0
639	50,4	73,1
640	50,5	«m»
641	51	«m»
642	49,4	«m»
643	49,2	«m»
644	48,6	«m»
645	47,5	«m»
646	46,5	«m»
647	46	11,3

▼B

Χρόνος s	Κανον. στροφές %	Κανον. ροπή %
648	45,6	42,8
649	47,1	83
650	46,2	99,3
651	47,9	99,7
652	49,5	99,9
653	50,6	99,7
654	51	99,6
655	53	99,3
656	54,9	99,1
657	55,7	99
658	56	99
659	56,1	9,3
660	55,6	«m»
661	55,4	«m»
662	54,9	51,3
663	54,9	59,8
664	54	39,3
665	53,8	«m»
666	52	«m»
667	50,4	«m»
668	50,6	0
669	49,3	41,7
670	50	73,2
671	50,4	99,7
672	51,9	99,5
673	53,6	99,3
674	54,6	99,1
675	56	99
676	55,8	99
677	58,4	98,9
678	59,9	98,8
679	60,9	98,8
680	63	98,8
681	64,3	98,9
682	64,8	64
683	65,9	46,5
684	66,2	28,7
685	65,2	1,8
686	65	6,8
687	63,6	53,6
688	62,4	82,5
689	61,8	98,8
690	59,8	98,8
691	59,2	98,8
692	59,7	98,8
693	61,2	98,8
694	62,2	49,4
695	62,8	37,2
696	63,5	46,3
697	64,7	72,3

▼B

Χρόνος s	Κανον. στροφές %	Κανον. ροπή %
698	64,7	72,3
699	65,4	77,4
700	66,1	69,3
701	64,3	«m»
702	64,3	«m»
703	63	«m»
704	62,2	«m»
705	61,6	«m»
706	62,4	«m»
707	62,2	«m»
708	61	«m»
709	58,7	«m»
710	55,5	«m»
711	51,7	«m»
712	49,2	«m»
713	48,8	40,4
714	47,9	«m»
715	46,2	«m»
716	45,6	9,8
717	45,6	34,5
718	45,5	37,1
719	43,8	«m»
720	41,9	«m»
721	41,3	«m»
722	41,4	«m»
723	41,2	«m»
724	41,8	«m»
725	41,8	«m»
726	43,2	17,4
727	45	29
728	44,2	«m»
729	43,9	«m»
730	38	10,7
731	56,8	«m»
732	57,1	«m»
733	52	«m»
734	44,4	«m»
735	40,2	«m»
736	39,2	16,5
737	38,9	73,2
738	39,9	89,8
739	42,3	98,6
740	43,7	98,8
741	45,5	99,1
742	45,6	99,2
743	48,1	99,7
744	49	100
745	49,8	99,9
746	49,8	99,9
747	51,9	99,5

▼B

Χρόνος s	Κανον. στροφές %	Κανον. ροπή %
748	52,3	99,4
749	53,3	99,3
750	52,9	99,3
751	54,3	99,2
752	55,5	99,1
753	56,7	99
754	61,7	98,8
755	64,3	47,4
756	64,7	1,8
757	66,2	«m»
758	49,1	«m»
759	52,1	46
760	52,6	61
761	52,9	0
762	52,3	20,4
763	54,2	56,7
764	55,4	59,8
765	56,1	49,2
766	56,8	33,7
767	57,2	96
768	58,6	98,9
769	59,5	98,8
770	61,2	98,8
771	62,1	98,8
772	62,7	98,8
773	62,8	98,8
774	64	98,9
775	63,2	46,3
776	62,4	«m»
777	60,3	«m»
778	58,7	«m»
779	57,2	«m»
780	56,1	«m»
781	56	9,3
782	55,2	26,3
783	54,8	42,8
784	55,7	47,1
785	56,6	52,4
786	58	50,3
787	58,6	20,6
788	58,7	«m»
789	59,3	«m»
790	58,6	«m»
791	60,5	9,7
792	59,2	9,6
793	59,9	9,6
794	59,6	9,6
795	59,9	6,2
796	59,9	9,6
797	60,5	13,1

▼B

Χρόνος s	Κανον. στροφές %	Κανον. ροπή %
798	60,3	20,7
799	59,9	31
800	60,5	42
801	61,5	52,5
802	60,9	51,4
803	61,2	57,7
804	62,8	98,8
805	63,4	96,1
806	64,6	45,4
807	64,1	5
808	63	3,2
809	62,7	14,9
810	63,5	35,8
811	64,1	73,3
812	64,3	37,4
813	64,1	21
814	63,7	21
815	62,9	18
816	62,4	32,7
817	61,7	46,2
818	59,8	45,1
819	57,4	43,9
820	54,8	42,8
821	54,3	65,2
822	52,9	62,1
823	52,4	30,6
824	50,4	«m»
825	48,6	«m»
826	47,9	«m»
827	46,8	«m»
828	46,9	9,4
829	49,5	41,7
830	50,5	37,8
831	52,3	20,4
832	54,1	30,7
833	56,3	41,8
834	58,7	26,5
835	57,3	«m»
836	59	«m»
837	59,8	«m»
838	60,3	«m»
839	61,2	«m»
840	61,8	«m»
841	62,5	«m»
842	62,4	«m»
843	61,5	«m»
844	63,7	«m»
845	61,9	«m»
846	61,6	29,7
847	60,3	«m»

▼B

Χρόνος s	Κανον. στροφές %	Κανον. ροπή %
848	59,2	«m»
849	57,3	«m»
850	52,3	«m»
851	49,3	«m»
852	47,3	«m»
853	46,3	38,8
854	46,8	35,1
855	46,6	«m»
856	44,3	«m»
857	43,1	«m»
858	42,4	2,1
859	41,8	2,4
860	43,8	68,8
861	44,6	89,2
862	46	99,2
863	46,9	99,4
864	47,9	99,7
865	50,2	99,8
866	51,2	99,6
867	52,3	99,4
868	53	99,3
869	54,2	99,2
870	55,5	99,1
871	56,7	99
872	57,3	98,9
873	58	98,9
874	60,5	31,1
875	60,2	«m»
876	60,3	«m»
877	60,5	6,3
878	61,4	19,3
879	60,3	1,2
880	60,5	2,9
881	61,2	34,1
882	61,6	13,2
883	61,5	16,4
884	61,2	16,4
885	61,3	«m»
886	63,1	«m»
887	63,2	4,8
888	62,3	22,3
889	62	38,5
890	61,6	29,6
891	61,6	26,6
892	61,8	28,1
893	62	29,6
894	62	16,3
895	61,1	«m»
896	61,2	«m»
897	60,7	19,2

▼B

Χρόνος s	Κανον. στροφές %	Κανον. ροπή %
898	60,7	32,5
899	60,9	17,8
900	60,1	19,2
901	59,3	38,2
902	59,9	45
903	59,4	32,4
904	59,2	23,5
905	59,5	40,8
906	58,3	«m»
907	58,2	«m»
908	57,6	«m»
909	57,1	«m»
910	57	0,6
911	57	26,3
912	56,5	29,2
913	56,3	20,5
914	56,1	«m»
915	55,2	«m»
916	54,7	17,5
917	55,2	29,2
918	55,2	29,2
919	55,9	16
920	55,9	26,3
921	56,1	36,5
922	55,8	19
923	55,9	9,2
924	55,8	21,9
925	56,4	42,8
926	56,4	38
927	56,4	11
928	56,4	35,1
929	54	7,3
930	53,4	5,4
931	52,3	27,6
932	52,1	32
933	52,3	33,4
934	52,2	34,9
935	52,8	60,1
936	53,7	69,7
937	54	70,7
938	55,1	71,7
939	55,2	46
940	54,7	12,6
941	52,5	0
942	51,8	24,7
943	51,4	43,9
944	50,9	71,1
945	51,2	76,8
946	50,3	87,5
947	50,2	99,8

▼B

Χρόνος s	Κανον. στροφές %	Κανον. ροπή %
948	50,9	100
949	49,9	99,7
950	50,9	100
951	49,8	99,7
952	50,4	99,8
953	50,4	99,8
954	49,7	99,7
955	51	100
956	50,3	99,8
957	50,2	99,8
958	49,9	99,7
959	50,9	100
960	50	99,7
961	50,2	99,8
962	50,2	99,8
963	49,9	99,7
964	50,4	99,8
965	50,2	99,8
966	50,3	99,8
967	49,9	99,7
968	51,1	100
969	50,6	99,9
970	49,9	99,7
971	49,6	99,6
972	49,4	99,6
973	49	99,5
974	49,8	99,7
975	50,9	100
976	50,4	99,8
977	49,8	99,7
978	49,1	99,5
979	50,4	99,8
980	49,8	99,7
981	49,3	99,5
982	49,1	99,5
983	49,9	99,7
984	49,1	99,5
985	50,4	99,8
986	50,9	100
987	51,4	99,9
988	51,5	99,9
989	52,2	99,7
990	52,8	74,1
991	53,3	46
992	53,6	36,4
993	53,4	33,5
994	53,9	58,9
995	55,2	73,8
996	55,8	52,4
997	55,7	9,2

►B

Χρόνος s	Κανον. στροφές %	Κανον. ροπή %
998	55,8	2,2
999	56,4	33,6
1000	55,4	«m»
1001	55,2	«m»
1002	55,8	26,3
1003	55,8	23,3
1004	56,4	50,2
1005	57,6	68,3
1006	58,8	90,2
1007	59,9	98,9
1008	62,3	98,8
1009	63,1	74,4
1010	63,7	49,4
1011	63,3	9,8
1012	48	0
1013	47,9	73,5
1014	49,9	99,7
1015	49,9	48,8
1016	49,6	2,3
1017	49,9	«m»
1018	49,3	«m»
1019	49,7	47,5
1020	49,1	«m»
1021	49,4	«m»
1022	48,3	«m»
1023	49,4	«m»
1024	48,5	«m»
1025	48,7	«m»
1026	48,7	«m»
1027	49,1	«m»
1028	49	«m»
1029	49,8	«m»
1030	48,7	«m»
1031	48,5	«m»
1032	49,3	31,3
1033	49,7	45,3
1034	48,3	44,5
1035	49,8	61
1036	49,4	64,3
1037	49,8	64,4
1038	50,5	65,6
1039	50,3	64,5
1040	51,2	82,9
1041	50,5	86
1042	50,6	89
1043	50,4	81,4
1044	49,9	49,9
1045	49,1	20,1
1046	47,9	24
1047	48,1	36,2

▼B

Χρόνος s	Κανον. στροφές %	Κανον. ροπή %
1048	47,5	34,5
1049	46,9	30,3
1050	47,7	53,5
1051	46,9	61,6
1052	46,5	73,6
1053	48	84,6
1054	47,2	87,7
1055	48,7	80
1056	48,7	50,4
1057	47,8	38,6
1058	48,8	63,1
1059	47,4	5
1060	47,3	47,4
1061	47,3	49,8
1062	46,9	23,9
1063	46,7	44,6
1064	46,8	65,2
1065	46,9	60,4
1066	46,7	61,5
1067	45,5	«m»
1068	45,5	«m»
1069	44,2	«m»
1070	43	«m»
1071	42,5	«m»
1072	41	«m»
1073	39,9	«m»
1074	39,9	38,2
1075	40,1	48,1
1076	39,9	48
1077	39,4	59,3
1078	43,8	19,8
1079	52,9	0
1080	52,8	88,9
1081	53,4	99,5
1082	54,7	99,3
1083	56,3	99,1
1084	57,5	99
1085	59	98,9
1086	59,8	98,9
1087	60,1	98,9
1088	61,8	48,3
1089	61,8	55,6
1090	61,7	59,8
1091	62	55,6
1092	62,3	29,6
1093	62	19,3
1094	61,3	7,9
1095	61,1	19,2
1096	61,2	43
1097	61,1	59,7

▼B

Χρόνος s	Κανον. στροφές %	Κανον. ροπή %
1098	61,1	98,8
1099	61,3	98,8
1100	61,3	26,6
1101	60,4	«m»
1102	58,8	«m»
1103	57,7	«m»
1104	56	«m»
1105	54,7	«m»
1106	53,3	«m»
1107	52,6	23,2
1108	53,4	84,2
1109	53,9	99,4
1110	54,9	99,3
1111	55,8	99,2
1112	57,1	99
1113	56,5	99,1
1114	58,9	98,9
1115	58,7	98,9
1116	59,8	98,9
1117	61	98,8
1118	60,7	19,2
1119	59,4	«m»
1120	57,9	«m»
1121	57,6	«m»
1122	56,3	«m»
1123	55	«m»
1124	53,7	«m»
1125	52,1	«m»
1126	51,1	«m»
1127	49,7	25,8
1128	49,1	46,1
1129	48,7	46,9
1130	48,2	46,7
1131	48	70
1132	48	70
1133	47,2	67,6
1134	47,3	67,6
1135	46,6	74,7
1136	47,4	13
1137	46,3	«m»
1138	45,4	«m»
1139	45,5	24,8
1140	44,8	73,8
1141	46,6	99
1142	46,3	98,9
1143	48,5	99,4
1144	49,9	99,7
1145	49,1	99,5
1146	49,1	99,5
1147	51	100

▼B

Χρόνος s	Κανον. στροφές %	Κανον. ροπή %
1148	51,5	99,9
1149	50,9	100
1150	51,6	99,9
1151	52,1	99,7
1152	50,9	100
1153	52,2	99,7
1154	51,5	98,3
1155	51,5	47,2
1156	50,8	78,4
1157	50,3	83
1158	50,3	31,7
1159	49,3	31,3
1160	48,8	21,5
1161	47,8	59,4
1162	48,1	77,1
1163	48,4	87,6
1164	49,6	87,5
1165	51	81,4
1166	51,6	66,7
1167	53,3	63,2
1168	55,2	62
1169	55,7	43,9
1170	56,4	30,7
1171	56,8	23,4
1172	57	«m»
1173	57,6	«m»
1174	56,9	«m»
1175	56,4	4
1176	57	23,4
1177	56,4	41,7
1178	57	49,2
1179	57,7	56,6
1180	58,6	56,6
1181	58,9	64
1182	59,4	68,2
1183	58,8	71,4
1184	60,1	71,3
1185	60,6	79,1
1186	60,7	83,3
1187	60,7	77,1
1188	60	73,5
1189	60,2	55,5
1190	59,7	54,4
1191	59,8	73,3
1192	59,8	77,9
1193	59,8	73,9
1194	60	76,5
1195	59,5	82,3
1196	59,9	82,8
1197	59,8	65,8

▼B

Χρόνος s	Κανον. στροφές %	Κανον. ροπή %
1198	59	48,6
1199	58,9	62,2
1200	59,1	70,4
1201	58,9	62,1
1202	58,4	67,4
1203	58,7	58,9
1204	58,3	57,7
1205	57,5	57,8
1206	57,2	57,6
1207	57,1	42,6
1208	57	70,1
1209	56,4	59,6
1210	56,7	39
1211	55,9	68,1
1212	56,3	79,1
1213	56,7	89,7
1214	56	89,4
1215	56	93,1
1216	56,4	93,1
1217	56,7	94,4
1218	56,9	94,8
1219	57	94,1
1220	57,7	94,3
1221	57,5	93,7
1222	58,4	93,2
1223	58,7	93,2
1224	58,2	93,7
1225	58,5	93,1
1226	58,8	86,2
1227	59	72,9
1228	58,2	59,9
1229	57,6	8,5
1230	57,1	47,6
1231	57,2	74,4
1232	57	79,1
1233	56,7	67,2
1234	56,8	69,1
1235	56,9	71,3
1236	57	77,3
1237	57,4	78,2
1238	57,3	70,6
1239	57,7	64
1240	57,5	55,6
1241	58,6	49,6
1242	58,2	41,1
1243	58,8	40,6
1244	58,3	21,1
1245	58,7	24,9
1246	59,1	24,8
1247	58,6	«m»

▼B

Χρόνος s	Κανον. στροφές %	Κανον. ροπή %
1248	58,8	«m»
1249	58,8	«m»
1250	58,7	«m»
1251	59,1	«m»
1252	59,1	«m»
1253	59,4	«m»
1254	60,6	2,6
1255	59,6	«m»
1256	60,1	«m»
1257	60,6	«m»
1258	59,6	4,1
1259	60,7	7,1
1260	60,5	«m»
1261	59,7	«m»
1262	59,6	«m»
1263	59,8	«m»
1264	59,6	4,9
1265	60,1	5,9
1266	59,9	6,1
1267	59,7	«m»
1268	59,6	«m»
1269	59,7	22
1270	59,8	10,3
1271	59,9	10
1272	60,6	6,2
1273	60,5	7,3
1274	60,2	14,8
1275	60,6	8,2
1276	60,6	5,5
1277	61	14,3
1278	61	12
1279	61,3	34,2
1280	61,2	17,1
1281	61,5	15,7
1282	61	9,5
1283	61,1	9,2
1284	60,5	4,3
1285	60,2	7,8
1286	60,2	5,9
1287	60,2	5,3
1288	59,9	4,6
1289	59,4	21,5
1290	59,6	15,8
1291	59,3	10,1
1292	58,9	9,4
1293	58,8	9
1294	58,9	35,4
1295	58,9	30,7
1296	58,9	25,9
1297	58,7	22,9

▼B

Χρόνος s	Κανον. στροφές %	Κανον. ροπή %
1298	58,7	24,4
1299	59,3	61
1300	60,1	56
1301	60,5	50,6
1302	59,5	16,2
1303	59,7	50
1304	59,7	31,4
1305	60,1	43,1
1306	60,8	38,4
1307	60,9	40,2
1308	61,3	49,7
1309	61,8	45,9
1310	62	45,9
1311	62,2	45,8
1312	62,6	46,8
1313	62,7	44,3
1314	62,9	44,4
1315	63,1	43,7
1316	63,5	46,1
1317	63,6	40,7
1318	64,3	49,5
1319	63,7	27
1320	63,8	15
1321	63,6	18,7
1322	63,4	8,4
1323	63,2	8,7
1324	63,3	21,6
1325	62,9	19,7
1326	63	22,1
1327	63,1	20,3
1328	61,8	19,1
1329	61,6	17,1
1330	61	0
1331	61,2	22
1332	60,8	40,3
1333	61,1	34,3
1334	60,7	16,1
1335	60,6	16,6
1336	60,5	18,5
1337	60,6	29,8
1338	60,9	19,5
1339	60,9	22,3
1340	61,4	35,8
1341	61,3	42,9
1342	61,5	31
1343	61,3	19,2
1344	61	9,3
1345	60,8	44,2
1346	60,9	55,3
1347	61,2	56

▼B

Χρόνος s	Κανον. στροφές %	Κανον. ροπή %
1348	60,9	60,1
1349	60,7	59,1
1350	60,9	56,8
1351	60,7	58,1
1352	59,6	78,4
1353	59,6	84,6
1354	59,4	66,6
1355	59,3	75,5
1356	58,9	49,6
1357	59,1	75,8
1358	59	77,6
1359	59	67,8
1360	59	56,7
1361	58,8	54,2
1362	58,9	59,6
1363	58,9	60,8
1364	59,3	56,1
1365	58,9	48,5
1366	59,3	42,9
1367	59,4	41,4
1368	59,6	38,9
1369	59,4	32,9
1370	59,3	30,6
1371	59,4	30
1372	59,4	25,3
1373	58,8	18,6
1374	59,1	18
1375	58,5	10,6
1376	58,8	10,5
1377	58,5	8,2
1378	58,7	13,7
1379	59,1	7,8
1380	59,1	6
1381	59,1	6
1382	59,4	13,1
1383	59,7	22,3
1384	60,7	10,5
1385	59,8	9,8
1386	60,2	8,8
1387	59,9	8,7
1388	61	9,1
1389	60,6	28,2
1390	60,6	22
1391	59,6	23,2
1392	59,6	19
1393	60,6	38,4
1394	59,8	41,6
1395	60	47,3
1396	60,5	55,4
1397	60,9	58,7

▼B

Χρόνος s	Κανον. στροφές %	Κανον. ροπή %
1398	61,3	37,9
1399	61,2	38,3
1400	61,4	58,7
1401	61,3	51,3
1402	61,4	71,1
1403	61,1	51
1404	61,5	56,6
1405	61	60,6
1406	61,1	75,4
1407	61,4	69,4
1408	61,6	69,9
1409	61,7	59,6
1410	61,8	54,8
1411	61,6	53,6
1412	61,3	53,5
1413	61,3	52,9
1414	61,2	54,1
1415	61,3	53,2
1416	61,2	52,2
1417	61,2	52,3
1418	61	48
1419	60,9	41,5
1420	61	32,2
1421	60,7	22
1422	60,7	23,3
1423	60,8	38,8
1424	61	40,7
1425	61	30,6
1426	61,3	62,6
1427	61,7	55,9
1428	62,3	43,4
1429	62,3	37,4
1430	62,3	35,7
1431	62,8	34,4
1432	62,8	31,5
1433	62,9	31,7
1434	62,9	29,9
1435	62,8	29,4
1436	62,7	28,7
1437	61,5	14,7
1438	61,9	17,2
1439	61,5	6,1
1440	61	9,9
1441	60,9	4,8
1442	60,6	11,1
1443	60,3	6,9
1444	60,8	7
1445	60,2	9,2
1446	60,5	21,7
1447	60,2	22,4

▼B

Χρόνος s	Κανον. στροφές %	Κανον. ροπή %
1448	60,7	31,6
1449	60,9	28,9
1450	59,6	21,7
1451	60,2	18
1452	59,5	16,7
1453	59,8	15,7
1454	59,6	15,7
1455	59,3	15,7
1456	59	7,5
1457	58,8	7,1
1458	58,7	16,5
1459	59,2	50,7
1460	59,7	60,2
1461	60,4	44
1462	60,2	35,3
1463	60,4	17,1
1464	59,9	13,5
1465	59,9	12,8
1466	59,6	14,8
1467	59,4	15,9
1468	59,4	22
1469	60,4	38,4
1470	59,5	38,8
1471	59,3	31,9
1472	60,9	40,8
1473	60,7	39
1474	60,9	30,1
1475	61	29,3
1476	60,6	28,4
1477	60,9	36,3
1478	60,8	30,5
1479	60,7	26,7
1480	60,1	4,7
1481	59,9	0
1482	60,4	36,2
1483	60,7	32,5
1484	59,9	3,1
1485	59,7	«m»
1486	59,5	«m»
1487	59,2	«m»
1488	58,8	0,6
1489	58,7	«m»
1490	58,7	«m»
1491	57,9	«m»
1492	58,2	«m»
1493	57,6	«m»
1494	58,3	9,5
1495	57,2	6
1496	57,4	27,3
1497	58,3	59,9

▼B

Χρόνος s	Κανον. στροφές %	Κανον. ροπή %
1498	58,3	7,3
1499	58,8	21,7
1500	58,8	38,9
1501	59,4	26,2
1502	59,1	25,5
1503	59,1	26
1504	59	39,1
1505	59,5	52,3
1506	59,4	31
1507	59,4	27
1508	59,4	29,8
1509	59,4	23,1
1510	58,9	16
1511	59	31,5
1512	58,8	25,9
1513	58,9	40,2
1514	58,8	28,4
1515	58,9	38,9
1516	59,1	35,3
1517	58,8	30,3
1518	59	19
1519	58,7	3
1520	57,9	0
1521	58	2,4
1522	57,1	«m»
1523	56,7	«m»
1524	56,7	5,3
1525	56,6	2,1
1526	56,8	«m»
1527	56,3	«m»
1528	56,3	«m»
1529	56	«m»
1530	56,7	«m»
1531	56,6	3,8
1532	56,9	«m»
1533	56,9	«m»
1534	57,4	«m»
1535	57,4	«m»
1536	58,3	13,9
1537	58,5	«m»
1538	59,1	«m»
1539	59,4	«m»
1540	59,6	«m»
1541	59,5	«m»
1542	59,6	0,5
1543	59,3	9,2
1544	59,4	11,2
1545	59,1	26,8
1546	59	11,7
1547	58,8	6,4

▼B

Χρόνος s	Κανον. στροφές %	Κανον. ροπή %
1548	58,7	5
1549	57,5	«m»
1550	57,4	«m»
1551	57,1	1,1
1552	57,1	0
1553	57	4,5
1554	57,1	3,7
1555	57,3	3,3
1556	57,3	16,8
1557	58,2	29,3
1558	58,7	12,5
1559	58,3	12,2
1560	58,6	12,7
1561	59	13,6
1562	59,8	21,9
1563	59,3	20,9
1564	59,7	19,2
1565	60,1	15,9
1566	60,7	16,7
1567	60,7	18,1
1568	60,7	40,6
1569	60,7	59,7
1570	61,1	66,8
1571	61,1	58,8
1572	60,8	64,7
1573	60,1	63,6
1574	60,7	83,2
1575	60,4	82,2
1576	60	80,5
1577	59,9	78,7
1578	60,8	67,9
1579	60,4	57,7
1580	60,2	60,6
1581	59,6	72,7
1582	59,9	73,6
1583	59,8	74,1
1584	59,6	84,6
1585	59,4	76,1
1586	60,1	76,9
1587	59,5	84,6
1588	59,8	77,5
1589	60,6	67,9
1590	59,3	47,3
1591	59,3	43,1
1592	59,4	38,3
1593	58,7	38,2
1594	58,8	39,2
1595	59,1	67,9
1596	59,7	60,5
1597	59,5	32,9

▼B

Χρόνος s	Κανον. στροφές %	Κανον. ροπή %
1598	59,6	20
1599	59,6	34,4
1600	59,4	23,9
1601	59,6	15,7
1602	59,9	41
1603	60,5	26,3
1604	59,6	14
1605	59,7	21,2
1606	60,9	19,6
1607	60,1	34,3
1608	59,9	27
1609	60,8	25,6
1610	60,6	26,3
1611	60,9	26,1
1612	61,1	38
1613	61,2	31,6
1614	61,4	30,6
1615	61,7	29,6
1616	61,5	28,8
1617	61,7	27,8
1618	62,2	20,3
1619	61,4	19,6
1620	61,8	19,7
1621	61,8	18,7
1622	61,6	17,7
1623	61,7	8,7
1624	61,7	1,4
1625	61,7	5,9
1626	61,2	8,1
1627	61,9	45,8
1628	61,4	31,5
1629	61,7	22,3
1630	62,4	21,7
1631	62,8	21,9
1632	62,2	22,2
1633	62,5	31
1634	62,3	31,3
1635	62,6	31,7
1636	62,3	22,8
1637	62,7	12,6
1638	62,2	15,2
1639	61,9	32,6
1640	62,5	23,1
1641	61,7	19,4
1642	61,7	10,8
1643	61,6	10,2
1644	61,4	«m»
1645	60,8	«m»
1646	60,7	«m»
1647	61	12,4

▼B

Χρόνος s	Κανον. στροφές %	Κανον. ροπή %
1648	60,4	5,3
1649	61	13,1
1650	60,7	29,6
1651	60,5	28,9
1652	60,8	27,1
1653	61,2	27,3
1654	60,9	20,6
1655	61,1	13,9
1656	60,7	13,4
1657	61,3	26,1
1658	60,9	23,7
1659	61,4	32,1
1660	61,7	33,5
1661	61,8	34,1
1662	61,7	17
1663	61,7	2,5
1664	61,5	5,9
1665	61,3	14,9
1666	61,5	17,2
1667	61,1	«m»
1668	61,4	«m»
1669	61,4	8,8
1670	61,3	8,8
1671	61	18
1672	61,5	13
1673	61	3,7
1674	60,9	3,1
1675	60,9	4,7
1676	60,6	4,1
1677	60,6	6,7
1678	60,6	12,8
1679	60,7	11,9
1680	60,6	12,4
1681	60,1	12,4
1682	60,5	12
1683	60,4	11,8
1684	59,9	12,4
1685	59,6	12,4
1686	59,6	9,1
1687	59,9	0
1688	59,9	20,4
1689	59,8	4,4
1690	59,4	3,1
1691	59,5	26,3
1692	59,6	20,1
1693	59,4	35
1694	60,9	22,1
1695	60,5	12,2
1696	60,1	11
1697	60,1	8,2

▼B

Χρόνος s	Κανον. στροφές %	Κανον. ροπή %
1698	60,5	6,7
1699	60	5,1
1700	60	5,1
1701	60	9
1702	60,1	5,7
1703	59,9	8,5
1704	59,4	6
1705	59,5	5,5
1706	59,5	14,2
1707	59,5	6,2
1708	59,4	10,3
1709	59,6	13,8
1710	59,5	13,9
1711	60,1	18,9
1712	59,4	13,1
1713	59,8	5,4
1714	59,9	2,9
1715	60,1	7,1
1716	59,6	12
1717	59,6	4,9
1718	59,4	22,7
1719	59,6	22
1720	60,1	17,4
1721	60,2	16,6
1722	59,4	28,6
1723	60,3	22,4
1724	59,9	20
1725	60,2	18,6
1726	60,3	11,9
1727	60,4	11,6
1728	60,6	10,6
1729	60,8	16
1730	60,9	17
1731	60,9	16,1
1732	60,7	11,4
1733	60,9	11,3
1734	61,1	11,2
1735	61,1	25,6
1736	61	14,6
1737	61	10,4
1738	60,6	«m»
1739	60,9	«m»
1740	60,8	4,8
1741	59,9	«m»
1742	59,8	«m»
1743	59,1	«m»
1744	58,8	«m»
1745	58,8	«m»
1746	58,2	«m»
1747	58,5	14,3

▼B

Χρόνος s	Κανον. στροφές %	Κανον. ροπή %
1748	57,5	4,4
1749	57,9	0
1750	57,8	20,9
1751	58,3	9,2
1752	57,8	8,2
1753	57,5	15,3
1754	58,4	38
1755	58,1	15,4
1756	58,8	11,8
1757	58,3	8,1
1758	58,3	5,5
1759	59	4,1
1760	58,2	4,9
1761	57,9	10,1
1762	58,5	7,5
1763	57,4	7
1764	58,2	6,7
1765	58,2	6,6
1766	57,3	17,3
1767	58	11,4
1768	57,5	47,4
1769	57,4	28,8
1770	58,8	24,3
1771	57,7	25,5
1772	58,4	35,5
1773	58,4	29,3
1774	59	33,8
1775	59	18,7
1776	58,8	9,8
1777	58,8	23,9
1778	59,1	48,2
1779	59,4	37,2
1780	59,6	29,1
1781	50	25
1782	40	20
1783	30	15
1784	20	10
1785	10	5
1786	0	0
1787	0	0
1788	0	0
1789	0	0
1790	0	0
1791	0	0
1792	0	0
1793	0	0
1794	0	0
1795	0	0
1796	0	0
1797	0	0

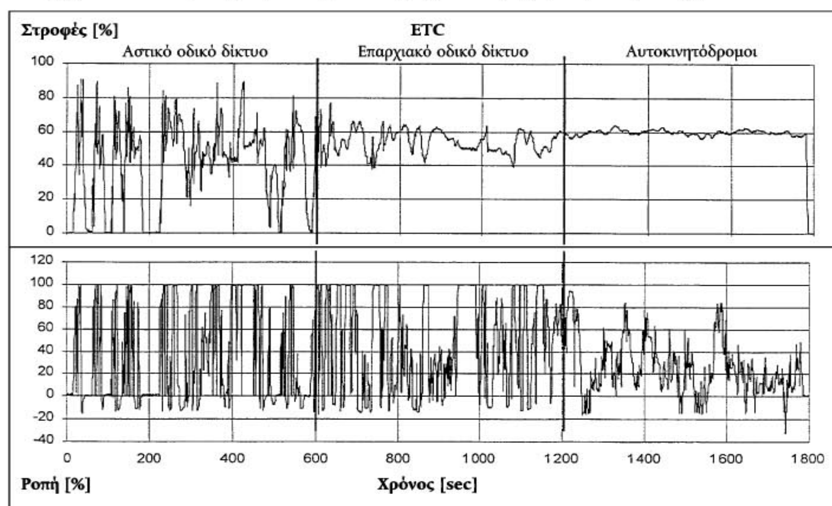
▼B

Χρόνος s	Κανον. στροφές %	Κανον. ροπή %
1798	0	0
1799	0	0
1800	0	0

«m» — οδήγηση για λόγους αναψυχής.

▼B

Στο σχήμα 5 απεικονίζεται γραφικά το χρονοδιάγραμμα δυναμομέτρου για τη δοκιμή ETC.



Σχήμα 5

Χρονοδιάγραμμα δυναμομέτρου για τη δοκιμή ETC

▼B

Προσάρτημα 4

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ

▼M1

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα αέρια συστατικά, τα σωματίδια και η αιθάλη που εκπέμπονται από τον κινητήρα που υποβάλλεται σε δοκιμή μετρώνται με τις μεθόδους που περιγράφονται στο παράρτημα V. Στα αντίστοιχα τμήματα του παραρτήματος V περιγράφονται τα προτεινόμενα αναλυτικά συστήματα για τις εκπομπές αερίων (τμήμα 1), τα προτεινόμενα συστήματα αραίωσης και δειγματοληψίας σωματιδίων (τμήμα 2), καθώς και τα προτεινόμενα αδιαφανειόμετρα για τη μέτρηση της αιθάλης (τμήμα 3).

Για τη δοκιμή ESC, προσδιορίζονται τα αέρια συστατικά των πρωτογενών καυσαερίων. Προαιρετικά, μπορούν να προσδιορίζονται στο αραιωμένο καυσαέριο, εάν για τον προσδιορισμό των σωματιδίων χρησιμοποιείται σύστημα με σύστημα αραίωσης πλήρους ροής. Τα σωματίδια πρέπει να προσδιορίζονται με σύστημα αραίωσης είτε μερικής είτε πλήρους ροής.

Για τη δοκιμή ETC μπορεί να χρησιμοποιηθούν τα ακόλουθα συστήματα

σύστημα αραίωσης πλήρους ροής CVS για τον προσδιορισμό των εκπομπών αερίων και σωματιδίων (επιτρέπονται συστήματα διπλής αραίωσης),

ή

συνδυασμός μέτρησης πρωτογενών καυσαερίων για εκπομπές αερίων και συστήματος αραίωσης μερικής ροής για εκπομπές σωματιδίων,

ή

κάθε συνδυασμός των δύο αρχών (π.χ. μέτρηση πρωτογενών καυσαερίων και μέτρηση σωματιδίων πλήρους ροής).

▼B

2. ΔΥΝΑΜΟΜΕΤΡΟ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΘΑΛΑΜΟΥ ΔΟΚΙΜΩΝ

Για τις δοκιμές εκπομπών των κινητήρων με δυναμόμετρο κινητήρων χρησιμοποιείται ο ακόλουθος εξοπλισμός:

2.1. **Δυναμόμετρο κινητήρα**

Χρησιμοποιείται δυναμόμετρο κινητήρα με χαρακτηριστικά επαρκή για την εκτέλεση των κύκλων δοκιμών που περιγράφονται στα προσαρτήματα 1 και 2 του παρόντος Παραρτήματος. Το σύστημα μέτρησης στροφών πρέπει να διαθέτει ακρίβεια ± 2 % της ένδειξης. Το σύστημα μέτρησης ροπής πρέπει να διαθέτει ακρίβεια ± 3 % της ένδειξης στην περιοχή >20 % της πλήρους κλίμακας, και ακρίβεια ± 0,6 % της πλήρους κλίμακας στην περιοχή < 20 % της πλήρους κλίμακας.

▼M1

2.2. **Άλλα όργανα**

Χρησιμοποιούνται όργανα για τη μέτρηση της κατανάλωσης καυσίμου, της κατανάλωσης αέρα, της θερμοκρασίας ψυκτικού μέσου και λιπαντικού, της πίεσης των καυσαερίων και αντίθλιψης της πολλαπλής εισαγωγής, της θερμοκρασίας των καυσαερίων, της θερμοκρασίας του αναρροφώμενου αέρα, ατμοσφαιρικής πίεσης, της υγρασίας και της θερμοκρασίας καυσίμου ανάλογα με τις απαιτήσεις. Τα όργανα αυτά πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις που απαριθμούνται στον κατωτέρω πίνακα 9:

Πίνακας 9

Ακρίβεια των οργάνων μέτρησης

Όργανο μέτρησης	Ακρίβεια
Κατανάλωση καυσίμου	±2 % της μέγιστης τιμής κινητήρα
Κατανάλωση αέρα	±2 % της ένδειξης ή ±1 % της μέγιστης τιμής κινητήρα, ανάλογα με το ποια είναι υψηλότερη

▼M1

Όργανο μέτρησης	Ακρίβεια
Ροή καυσαερίων	±2,5 % της ένδειξης ή ±1,5 % της μέγιστης τιμής κινητήρα, ανάλογα με το ποια είναι υψηλότερη
Θερμοκρασίες < 600 K (327 °C)	±2 K απόλυτη τιμή
Θερμοκρασίες > 600 K (327 °C)	±1 % της ένδειξης
Ατμοσφαιρική πίεση	±0,1 kPa απόλυτη τιμή
Πίεση των καυσαερίων	±0,2 kPa απόλυτη τιμή
Αντίθλιψη αναρρόφησης	±0,05 kPa απόλυτη τιμή
Άλλες πιέσεις	±0,1 kPa απόλυτη τιμή
Σχετική υγρασία	±3 % απόλυτη τιμή
Απόλυτη υγρασία	±5 % της ένδειξης
Ροή αέρα αραίωσης	±2 % της ένδειξης
Ροή των αραιωμένων καυσαερίων	±2 % της ένδειξης

---

3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ

3.1. **Γενικές προδιαγραφές αναλυτή**

Οι αναλυτές έχουν περιοχή μέτρησης ανάλογη με την απαιτούμενη ακρίβεια μέτρησης των συγκεντρώσεων των συστατικών καυσαερίων (τμήμα 3.1.1). Συνιστάται η λειτουργία των αναλυτών κατά τρόπο ώστε η μετρούμενη συγκέντρωση να περικλείεται μεταξύ του 15 % και του 100 % της πλήρους κλίμακας.

Εάν η συνδεσμολογία περιλαμβάνει συστήματα αυτόματης ανάγνωσης (υπολογιστές, καταγραφείς δεδομένων) που μπορούν να παρέχουν ικανοποιητική ακρίβεια και διακριτική ικανότητα κάτω του 15 % της πλήρους κλίμακας, γίνονται δεκτές και μετρήσεις κάτω του 15 % της πλήρους κλίμακας. Στην περίπτωση αυτή, πρέπει να πραγματοποιούνται πρόσθετες βαθμονομήσεις τουλάχιστον 4 μη μηδενικών σημείων που ισαπέχουν ονομαστικά, ώστε να διασφαλίζεται η ακρίβεια των καμπυλών βαθμονόμησης σύμφωνα με το τμήμα 1.6.4 του προσαρτήματος 5 του παρόντος παραρτήματος.

Η ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC) του εξοπλισμού πρέπει να είναι τέτοια ώστε να ελαχιστοποιούνται τα πρόσθετα σφάλματα.

3.1.1. *Ακρίβεια*

Ο αναλυτής δεν πρέπει να αποκλίνει από το ονομαστικό σημείο βαθμονόμησης περισσότερο από ±2 % της ένδειξης καθ' όλη την κλίμακα μέτρησης εκτός του μηδενός ή από ±0,3 % της πλήρους κλίμακας, ανάλογα με το ποια είναι μεγαλύτερη. Η ακρίβεια προσδιορίζεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις βαθμονόμησης που ορίζονται στο τμήμα 1.6 του προσαρτήματος 5 του παρόντος παραρτήματος.

Σημείωση: Για τους σκοπούς της παρούσας οδηγίας, η ακρίβεια ορίζεται ως η απόκλιση της ένδειξης του αναλυτή από τις ονομαστικές τιμές βαθμονόμησης με τη χρήση αερίου βαθμονόμησης (= πραγματική τιμή).

3.1.2. *Πιστότητα*

Η πιστότητα, ως 2,5 φορές η τυπική απόκλιση 10 επαναληπτικών αποκρίσεων σε συγκεκριμένο αέριο βαθμονόμησης ή ρύθμισης του μεγίστου της κλίμακας, δεν πρέπει να υπερβαίνει το ±1 % της συγκέντρωσης πλήρους κλίμακας για κάθε χρησιμοποιούμενη περιοχή άνω των 155 ppm (ή ppmC) ή το ±2 % κάθε χρησιμοποιούμενης περιοχής κάτω των 155 ppm (ή ppmC).

3.1.3. *Θόρυβος*

Η από κορυφή σε κορυφή απόκριση του αναλυτή σε αέρια ρύθμισης του μηδενός και διακριβώσεως ή βαθμονομήσεως σε περίοδο δέκα δευτερολέπτων δεν πρέπει να υπερβαίνει το 2 % της πλήρους κλίμακας σε κάθε χρησιμοποιούμενη περιοχή.

▼M1

3.1.4. *Μετατόπιση μηδενός*

Ως μηδενική απόκριση νοείται η μέση απόκριση, συμπεριλαμβανομένου του θορύβου, σε αέριο μηδενισμού της κλίμακας στη διάρκεια μεσοδιαστήματος 30 δευτερολέπτων. Η μετατόπιση της μηδενικής απόκρισης σε περίοδο μίας ώρας είναι μικρότερη από το 2 % της πλήρους κλίμακας στη χαμηλότερη χρησιμοποιούμενη περιοχή.

3.1.5. *Μετατόπιση εύρους κλίμακας (βαθμονομήσεως)*

Ως απόκριση μεγίστου νοείται η μέση απόκριση, συμπεριλαμβανομένου του θορύβου, σε αέριο ρύθμισης του μεγίστου στη διάρκεια μεσοδιαστήματος 30 δευτερολέπτων. Η μετατόπιση του μεγίστου της κλίμακας κατά τη διάρκεια περιόδου μιας ώρας είναι μικρότερη από το 2 % της πλήρους κλίμακας στη χαμηλότερη χρησιμοποιούμενη περιοχή.

3.1.6. *Χρόνος ανόδου*

Ο χρόνος ανόδου του αναλυτή που είναι προσαρμοσμένος στο σύστημα μέτρησης δεν υπερβαίνει τα 3,5 δευτερόλεπτα.

Σημειωση: Η αξιολόγηση του χρόνου απόκρισης του αναλυτή δεν επαρκεί για το σαφή προσδιορισμό της καταλληλότητας του συνολικού συστήματος υπό μεταβατικές συνθήκες. Οι όγκοι, και ειδικά οι νεκροί όγκοι σε όλο το σύστημα επηρεάζουν τόσο το χρόνο μεταφοράς από τον καθετήρα στον αναλυτή όσο και το χρόνο ανόδου. Επίσης, και οι χρόνοι μεταφοράς εντός ενός αναλυτή ορίζονται ως χρόνος απόκρισης του αναλυτή, όπως ο μετατροπέας ή οι παγίδες νερού εντός αναλυτών NO_x. Ο προσδιορισμός του χρόνου απόκρισης του συνολικού συστήματος περιγράφεται στο τμήμα 1.5 του προσαρτήματος 5 του παρόντος παραρτήματος.

3.2. **Ξήρανση αερίων**

Η προαιρετική διάταξη ξήρανσης των αερίων πρέπει να έχει την ελάχιστη δυνατή επίδραση στη συγκέντρωση των μετρούμενων αερίων. Οι χημικοί ξηραντές δεν αποτελούν αποδεκτή μέθοδο για την απομάκρυνση του ύδατος από το δείγμα.

3.3. **Αναλυτές**

Στα τμήματα 3.3.1 έως 3.3.4 περιγράφονται οι αρχές μέτρησης που πρέπει να εφαρμόζονται. Αναλυτική περιγραφή των συστημάτων μέτρησης δίδεται στο παράρτημα V. Τα προς μέτρηση αέρια αναλύονται με τα ακόλουθα όργανα. Για μη γραμμικούς αναλυτές, επιτρέπεται η χρήση κυκλωμάτων ευθυγράμμισης.

3.3.1. *Ανάλυση μονοξειδίου του άνθρακα (CO)*

Ο αναλυτής μονοξειδίου του άνθρακα είναι τύπου απορρόφησης υπέρυθρης ακτινοβολίας χωρίς διάχυση (Non-Dispersive InfraRed - NDIR).

3.3.2. *Ανάλυση διοξειδίου του άνθρακα (CO_2)*

Ο αναλυτής διοξειδίου του άνθρακα θα είναι τύπου απορρόφησης υπέρυθρης ακτινοβολίας χωρίς διάχυση (Non-Dispersive InfraRed - NDIR).

3.3.3. *Ανάλυση υδρογονανθράκων (HC)*

Προκειμένου για κινητήρες ντήζελ, ο αναλυτής υδρογονανθράκων θα είναι τύπου θερμαινόμενου ανιχνευτή ιονισμού φλόγας (Heated Flame Ionization Detector - HFID) με θέρμανση του ανιχνευτή, των βαλβίδων, των σωληνώσεων κλπ. ώστε η θερμοκρασία του αερίου να διατηρείται στους 463 K ±10 K (190 ±10 °C). Για κινητήρες φυσικού αερίου και υγραερίου ο αναλυτής υδρογονανθράκων μπορεί να είναι τύπου μη θερμαινόμενου ανιχνευτή ιονισμού φλόγας (FID), ανάλογα με τη χρησιμοποιούμενη μέθοδο (βλέπε τμήμα 1.3 του παραρτήματος V).

3.3.4. *Ανάλυση υδρογονανθράκων πλην μεθανίου (NMHC) (μόνο για κινητήρες φυσικού αερίου)*

Η περιεκτικότητα σε υδρογονάνθρακες πλην μεθανίου προσδιορίζεται με μια από τις ακόλουθες μεθόδους:

3.3.4.1. Μέθοδος αέριας χρωματογραφίας (GC)

Οι υδρογονάνθρακες πλην μεθανίου προσδιορίζονται με αφαίρεση του μεθανίου, που προσδιορίζεται με αέριο χρωματογράφο (GC) ρυθμισμένο στους 423 K (150 °C), από τη μέτρηση των υδρογονανθράκων σύμφωνα με το τμήμα 3.3.3.

▼M1

3.3.4.2. Μέθοδος του διαχωριστή υδρογονανθράκων πλην μεθανίου (NMC)

Ο προσδιορισμός των υδρογονανθράκων πλην μεθανίου διενεργείται με θερμαινόμενο NMC που λειτουργεί εν σειρά με FID σύμφωνα με το τμήμα 3.3.3, με αφαίρεση του μεθανίου από τους υδρογονάνθρακες.

3.3.5. *Ανάλυση οξειδίων του αζώτου (NO_x)*

Ο αναλυτής οξειδίων του αζώτου θα είναι τύπου ανιχνευτή χημιφωταύγειας (ChemiLuminescent Detector - CLD) ή θερμαινόμενου ανιχνευτή χημιφωταύγειας (Heated ChemiLuminescent Detector - HCLD) με μετατροπέα NO_2/NO, αν η μέτρηση γίνεται εν ξηρώ. Αν γίνεται σε υγρή βάση, χρησιμοποιείται HCLD με μετατροπέα που διατηρείται σε θερμοκρασία άνω των 328 K (55 °C), με την προϋπόθεση ότι τα αποτελέσματα του ελέγχου της παρεμποδιστικής δράσης των υδρατμών είναι ικανοποιητικά (βλέπε τμήμα 1.9.2.2 του προσαρτήματος 5 του παρόντος παραρτήματος).

3.3.6. *Μέτρηση του λόγου αέρα προς καύσιμο*

Ο εξοπλισμός μέτρησης του λόγου αέρα προς καύσιμο που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της ροής καυσαερίου, όπως ορίζεται στο τμήμα 4.2.5 του προσαρτήματος 2 του παρόντος παραρτήματος πρέπει να είναι αισθητήρας λόγου αέρα προς καύσιμο ευρέος φάσματος ή αισθητήρας λάμδα τύπου διοξειδίου του ζιρκονίου. Ο αισθητήρας προσαρμόζεται απ' ευθείας στο σωλήνα εξάτμισης όπου η θερμοκρασία του καυσαερίου είναι αρκετά υψηλή για την εξάλειψη συμπύκνωσης νερού.

Η ακρίβεια του αισθητήρα με ενσωματωμένα ηλεκτρονικά όργανα είναι εντός των ακόλουθων ορίων:

±3 % της ένδειξης $\lambda < 2$

±5 % της ένδειξης $2 < \lambda < 5$

±10 % της ένδειξης $5 < \lambda$

Για την επίτευξη της ακρίβειας που ορίζεται παραπάνω, ο αισθητήρας πρέπει να βαθμονομηθεί όπως ορίζεται από τον κατασκευαστή του οργάνου.

3.4. **Δειγματοληψία των αερίων εκπομπών**

3.4.1. *Πρωτογενές καυσαέριο*

Οι καθετήρες δειγματοληψίας των αερίων εκπομπών πρέπει να συνδέονται σε απόσταση τουλάχιστον 0,5 m ή τριπλάσια της διαμέτρου του σωλήνα εξάτμισης όποια είναι μεγαλύτερη ανάντη της εξόδου του συστήματος εξάτμισης αλλά αρκετά κοντά στον κινητήρα ώστε να εξασφαλίζεται θερμοκρασία των καυσαερίων τουλάχιστον 343 K (70 ° C) στον καθετήρα.

Σε περίπτωση πολυκύλινδρου κινητήρα με διακλαδούμενη πολλαπλή εξαγωγής, το στόμιο εισόδου του καθετήρα τοποθετείται σε αρκετή απόσταση κατάντη, ώστε να διασφαλίζεται αντιπροσωπευτικό δείγμα των μέσων εκπομπών από το σύνολο των κυλίνδρων. Σε πολυκύλινδρους κινητήρες με διακεκριμένες ομάδες πολλαπλών, όπως σε διάταξη κινητήρα σχήματος "V", συνιστάται ο συνδυασμός των πολλαπλών ανάντη του καθετήρα δειγματοληψίας. Εάν αυτό δεν μπορεί να γίνει, επιτρέπεται η λήψη δείγματος από την ομάδα με την υψηλότερη εκπομπή CO_2. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν και άλλες μέθοδοι, που αποδεδειγμένα συσχετίζονται με τις ανωτέρω. Για τον υπολογισμό των εκπομπών της εξάτμισης χρησιμοποιείται η συνολική ροή μάζας καυσαερίων.

Στην περίπτωση που ο κινητήρας είναι εφοδιασμένος με σύστημα μετεπεξεργασίας καυσαερίων, το δείγμα των καυσαερίων λαμβάνεται κατάντη του εν λόγω συστήματος.

3.4.2. *Αραιωμένο καυσαέριο*

Ο σωλήνας εξάτμισης που βρίσκεται μεταξύ του κινητήρα και του συστήματος αραίωσης πλήρους ροής πρέπει να είναι σύμφωνος προς τις απαιτήσεις του τμήματος 2.3.1 του παραρτήματος V (EP).

Ο (οι) καθετήρας(-ες) δειγματοληψίας των αερίων εκπομπών τοποθετείται(-ούνται) στη σήραγγα αραίωσης σε τμήμα όπου ο αέρας αραίωσης και τα καυσαέρια αναμειγνύονται καλά και σε άμεση γειτνίαση με τον καθετήρα δειγματοληψίας σωματιδίων.

Η δειγματοληψία μπορεί γενικά να γίνει με δύο τρόπους:

▼M1

— λαμβάνονται δείγματα των ρύπων σε όλη τη διάρκεια του κύκλου, συλλέγονται σε σάκο δειγματοληψίας και μετρώνται μετά την ολοκλήρωση της δοκιμής.

— λαμβάνονται συνεχώς δείγματα των ρύπων και εξάγεται το ολοκλήρωμα για το σύνολο του κύκλου η μέθοδος αυτή είναι υποχρεωτική για τους HC και τα NO_x.

4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ

Ο προσδιορισμός των σωματιδίων απαιτεί σύστημα αραίωσης. Η αραίωση μπορεί να γίνεται ή με σύστημα αραίωσης μερικής ροής ή με σύστημα διπλής αραίωσης πλήρους ροής. Η ικανότητα ροής του συστήματος αραιώσεως πρέπει να είναι αρκετά μεγάλη ώστε να εξαλείφεται κάθε συμπύκνωση νερού στα συστήματα αραίωσης και δειγματοληψίας. Η θερμοκρασία των αραιωμένων καυσαερίων πρέπει να είναι κάτω των 325 K (52 °C) ([1]) αμέσως πριν (σε αντίθετη προς την ροή διεύθυνση) από τους υποδοχείς των φίλτρων. Επιτρέπεται ο έλεγχος της υγρασίας του αέρα αραίωσης πριν από την είσοδό του στο σύστημα αραίωσης, και ειδικά η αφύγρανση είναι χρήσιμη στην περίπτωση υψηλής υγρασίας του αέρα αραίωσης. Η θερμοκρασία του αέρα αραίωσης πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 288 K (15 °C) σε άμεση γειτνίαση με την είσοδο στη σήραγγα αραίωσης.

Το σύστημα αραίωσης μερικής ροής πρέπει να είναι σχεδιασμένο για την εξαγωγή ενός αναλογικού δείγματος πρωτογενούς αερίου από το ρεύμα καυσαερίων του κινητήρα και για την είσοδο αέρα αραίωσης στο εν λόγω δείγμα για την επίτευξη θερμοκρασίας κάτω των 325 K (52 °C) στο φίλτρο δοκιμής. Για το σκοπό αυτό πρέπει ο λόγος αραίωσης ή ο λόγος δειγματοληψίας r_{dil} ή r_s να καθοριστούν κατά τρόπο που να ικανοποιούνται τα όρια ακριβείας του τμήματος 3.2.1 του προσαρτήματος 5 του παρόντος παραρτήματος. Μπορούν να εφαρμόζονται διαφορετικές μέθοδοι εξαγωγής, οπότε ο τύπος εξαγωγής που χρησιμοποιείται υπαγορεύει σε μεγάλο βαθμό τον υλικό εξοπλισμό και τις διαδικασίες δειγματοληψίας που θα χρησιμοποιηθούν (τμήμα 2.2 του παραρτήματος V).

Γενικά, ο καθετήρας δειγματοληψίας σωματιδίων προσαρμόζεται σε άμεση γειτνίαση με τον καθετήρα δειγματοληψίας αερίων εκπομπών αλλά σε επαρκή απόσταση ώστε να μη δημιουργούνται παρεμβολές, Επομένως, οι απαιτήσεις εγκατάστασης του τμήματος 3.4.1 ισχύουν και για τη δειγματοληψία σωματιδίων. Η γραμμή δειγματοληψίας πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του τμήματος 2 του παραρτήματος V.

Σε περίπτωση πολυκύλινδρου κινητήρα με διακλαδούμενη πολλαπλή εξαγωγής, το στόμιο εισόδου του καθετήρα τοποθετείται σε αρκετή απόσταση κατάντη, ώστε να διασφαλίζεται αντιπροσωπευτικό δείγμα των μέσων εκπομπών από το σύνολο των κυλίνδρων. Σε πολυκύλινδρους κινητήρες με διακεκριμένες ομάδες πολλαπλών, όπως σε διάταξη κινητήρα σχήματος "V", συνιστάται ο συνδυασμός των πολλαπλών ανάντη του καθετήρα δειγματοληψίας. Εάν αυτό δεν μπορεί να γίνει, επιτρέπεται η λήψη δείγματος από την ομάδα με την υψηλότερη εκπομπή σωματιδίων. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν και άλλες μέθοδοι, που αποδεδειγμένα συσχετίζονται με τις ανωτέρω. Για τον υπολογισμό των εκπομπών καυσαερίων, πρέπει να χρησιμοποιείται η συνολική ροή μάζας καυσαερίων.

Για να προσδιοριστεί η μάζα των σωματιδίων, απαιτείται σύστημα δειγματοληψίας σωματιδίων, φίλτρα δειγματοληψίας σωματιδίων, ζυγός ακρίβειας μικρογραμμαρίου και θάλαμος ζυγίσεως ελεγχόμενης θερμοκρασίας και υγρασίας.

Για τη δειγματοληψία των σωματιδίων, εφαρμόζεται η μέθοδος απλής διήθησης, κατά την οποία χρησιμοποιείται ένα φίλτρο (βλέπε τμήμα 4.1.3) για ολόκληρο τον κύκλο δοκιμής. Αναφορικά με τη δοκιμή ESC, πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στους χρόνους και τις ροές δειγματοληψίας κατά τη φάση δειγματοληψίας της δοκιμής.

4.1. **Φίλτρα δειγματοληψίας σωματιδίων**

Η δειγματοληψία του αραιωμένου καυσαερίου γίνεται με φίλτρο που ικανοποιεί τις απαιτήσεις του τμήματος 4.1.1 και του τμήματος 4.1.2 κατά την αλληλουχία των φάσεων δοκιμής.

([1]) Η Επιτροπή θα επανεξετάσει την ανάντη θερμοκρασίας στους υποδοχείς των φίλτρων, 325 K (52 °C), και εάν χρειαστεί θα προτείνει μια εναλλακτική θερμοκρασία για εφαρμογή την έγκριση τύπου νέων τύπων από 1ης Οκτωβρίου 2008.

▼M1

4.1.1. *Προδιαγραφές φίλτρων*

Απαιτούνται φίλτρα υαλοϊνών επιστρωμένα με φθοράνθρακες. Όλα τα είδη φίλτρων έχουν απόδοση συλλογής 0,3 μm DOP (φθαλικού διοκτυλίου) τουλάχιστον 95 % σε ταχύτητα μετώπου του αερίου μεταξύ 35 και 100 cm/s.

4.1.2. *Μέγεθος φίλτρου*

Συνιστώνται φίλτρα σωματιδίων με διάμετρο 47 ή 70 mm. Επιτρέπονται μεγαλύτερα σε διάμετρο φίλτρα (τμήματος 4.1.4), όμως δεν επιτρέπονται φίλτρα με μικρότερη διάμετρο.

4.1.3. *Μετωπική ταχύτητα στο φίλτρο*

Θα εξασφαλίζεται ταχύτητα διέλευσης του μετώπου του αερίου μέσω του φίλτρου μεταξύ 35 και 100 cm/s. Η αύξηση της πτώσης της πιέσεως μεταξύ της αρχής και του τέλους της δοκιμής αυτής δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 25 kpa.

4.1.4. *Φόρτιση φίλτρου*

Οι απαιτούμενες ελάχιστες φορτίσεις φίλτρων για τα συνηθέστερα μεγέθη φίλτρων απεικονίζονται στον πίνακα 10. Για φίλτρα μεγαλύτερου μεγέθους, η ελάχιστη φόρτιση φίλτρου είναι 0,065 mg/1 000 mm² της επιφάνειας φίλτρου.

Πίνακας 10

Ελάχιστες φορτίσεις φίλτρου

Διάμετρος φίλτρου (mm)	Ελάχιστη φόρτιση (mg)
47	0,11
70	0,25
90	0,41
110	0,62

Εάν, με βάση προηγούμενη δοκιμή, η απαιτούμενη ελάχιστη φόρτιση του φίλτρου δεν αναμένεται να επιτευχθεί σε ένα κύκλο δοκιμής ύστερα από βελτιστοποίηση των λόγων ροής και αραίωσης, μπορεί να επιτραπεί χαμηλότερη φόρτιση φίλτρου, με τη σύμφωνη γνώμη των εμπλεκομένων πλευρών, εάν μπορεί να αποδειχθεί ότι πληρούνται οι απαιτήσεις ακριβείας του τμήμα 4.2, π.χ. με ζυγό 0,1 μg.

4.1.5. *Υποδοχέας φίλτρου*

Για τη δοκιμή εκπομπών, τα φίλτρα τοποθετούνται σε διάταξη υποδοχέα φίλτρου που πληροί τις απαιτήσεις του τμήμα 2.2 του παραρτήματος V. Η διάταξη υποδοχέα φίλτρου έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να παρέχει ομαλή κατανομή της ροής σε όλη την επιφάνεια χρώσης του φίλτρου. Βαλβίδες ταχείας διακοπής τοποθετούνται ανάντη ή κατάντη του υποδοχέα φίλτρου. Μπορεί να εγκατασταθεί, απ' ευθείας ανάντη του υποδοχέα φίλτρου, από 2,5 μm έως 10 μm, αδρανειακός προβαθμονομητής με τμήμα διακοπής 50 %. Συνιστάται η χρήση προβαθμονομητή εάν ανάντη στη ροή καυσαερίου χρησιμοποιείται καθετήρας δειγματοληψίας που είναι ανοιχτός σωλήνας.

4.2. **Θάλαμος ζυγίσεως και προδιαγραφές αναλυτικού ζυγού**

4.2.1. *Συνθήκες θαλάμου ζυγίσεως*

Η θερμοκρασία του θαλάμου (ή αίθουσας) μέσα στον οποίο προετοιμάζονται και ζυγίζονται τα φίλτρα σωματιδίων πρέπει να διατηρείται μεταξύ 295 K ±3 K (22 °C ±3 °C) κατά τη διάρκεια της προετοιμασίας και της ζύγισης όλων των φίλτρων. Η υγρασία πρέπει να διατηρείται σε τμήμα δρόσου 282,5 K ±3 K (9,5 °C ±3 °C) και σε σχετική υγρασία 45 % ±8 %.

4.2.2. *Ζύγιση φίλτρου αναφοράς*

Το περιβάλλον του θαλάμου (ή της αίθουσας) πρέπει να είναι απαλλαγμένο από τυχόν ξένες ουσίες του περιβάλλοντος (όπως η σκόνη), που θα μπορούσαν να επικαθίσουν στα φίλτρα σωματιδίων κατά τη σταθεροποίησή τους. Διαταραχές των προδιαγραφών της αίθουσας ζύγισης, που περιγράφονται συνοπτικά στο κεφάλαιο 4.2.1, θα επιτρέπονται μόνο με την προϋπόθεση ότι η διάρκεια των εν λόγω διαταραχών δεν θα υπερβαίνει τα 30 λεπτά. Η αίθουσα ζύγισης πρέπει να ανταποκρί-

▼M1

νεται στις απαιτούμενες προδιαγραφές πριν από την είσοδο ατόμων του προσωπικού σ' αυτή. Δύο τουλάχιστον αχρησιμοποίητα φίλτρα αναφοράς ζυγίζονται εντός 4 ωρών από τη ζύγιση του φίλτρου δείγματος, αλλά κατά προτίμηση ταυτόχρονα με αυτήν. Τα εν λόγω φίλτρα πρέπει να είναι του ιδίου μεγέθους και από το ίδιο υλικό με τα ως άνω φίλτρα δείγματος.

Εάν το μέσο βάρος των φίλτρων αναφοράς μεταβάλλεται μεταξύ των ζυγίσεων των φίλτρων δείγματος κατά περισσότερο από 10 μg, τότε απορρίπτονται όλα τα φίλτρα δείγματος και η δοκιμή εκπομπών επαναλαμβάνεται.

Εάν δεν πληρούνται τα κριτήρια σταθερότητας του χώρου ζυγίσεως που αναφέρονται στο τμήμα 4.2.1, οι ζυγίσεις όμως του φίλτρου αναφοράς πληροί τα ανωτέρω κριτήρια, ο κατασκευαστής του κινητήρα έχει την επιλογή να αποδεχθεί τα βάρη των φίλτρων δειγματοληψίας ή να ακυρώσει τις δοκιμές, προσαρμόζοντας το σύστημα ελέγχου του χώρου ζυγίσεως και επαναλαμβάνοντας τη δοκιμή.

4.2.3. *Αναλυτικός ζυγός*

Ο αναλυτικός ζυγός που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό του βάρους των φίλτρων πρέπει να διαθέτει ακρίβεια (τυπική απόκλιση) τουλάχιστον 2 μg και ανάλυση τουλάχιστον 1 μg (1 ψηφίο = 1 μg) που ορίζεται από τον κατασκευαστή του ζυγού.

4.2.4. *Εξάλειψη συνεπειών στατικού ηλεκτρισμού*

Για την εξάλειψη των συνεπειών του στατικού ηλεκτρισμού, τα φίλτρα πριν από τη ζύγιση καθίστανται ουδέτερα π.χ. με ένα εξουδετερωτή πολωνίου, με κλωβό φαραντέι ή με κάποια διάταξη παρόμοιας δράσης.

4.2.5. *Προδιαγραφές μέτρησης ροής*

4.2.5.1. Γενικές απαιτήσεις

Οι απόλυτες ακρίβειες των μετρητών ροής ή των οργάνων μέτρησης της ροής είναι αυτές που ορίζονται στο τμήμα 2.2.

4.2.5.2. Ειδικές διατάξεις για συστήματα αραίωσης μερικής ροής

Για συστήματα αραίωσης μερικής ροής, η ακρίβεια της ροής δείγματος q_{mp} έχει ιδιαίτερη σημασία, εάν δεν μετράται απ' ευθείας αλλά προσδιορίζεται με μέτρηση διαφορικής ροής:

$$q_{mp} = q_{mdew} \quad q_{mdw}$$

Στην περίπτωση αυτή, ακρίβεια της τάξης του ±2 % για q_{mdew} και q_{mdw} δεν αρκεί για την εξασφάλιση αποδεκτών ακριβειών του of q_{mp}. Αν η ροή αερίου προσδιορίζεται με μέτρηση διαφορικής ροής, το μέγιστο σφάλμα της διαφοράς πρέπει να είναι τέτοιο ώστε η ακρίβεια του q_{mp} να κυμαίνεται μεταξύ ±5 % όταν ο λόγος αραίωσης είναι μικρότερος από 15. Μπορεί να υπολογιστεί λαμβάνοντας τη μέση τετραγωνική ρίζα των σφαλμάτων κάθε οργάνου.

Αποδεκτές ακρίβειες του q_{mp} μπορούν να εξαχθούν με κάποια από τις ακόλουθες μεθόδους:

οι απόλυτες ακρίβειες του q_{mdew} και του q_{mdw} είναι ±0,2 %, κάτι που εξασφαλίζει ακρίβεια του q_{mp} της τάξης του < 5 % σε λόγο αραίωσης 15. Ωστόσο, σε μεγαλύτερους λόγους αραίωσης μπορεί να προκύψουν μεγαλύτερα σφάλματα·

η βαθμονόμηση του q_{mdw} σε σχέση με το q_{mdew} γίνεται έτσι ώστε να προκύπτουν οι ίδιες ακρίβειες για το q_{mp} όπως στο α). Λεπτομέρειες σχετικά με τη βαθμονόμηση αυτή περιέχονται στο τμήμα 3.2.1 του προσαρτήματος 5 του παραρτήματος III·

η ακρίβεια του q_{mp} καθορίζεται έμμεσα από την ακρίβεια του λόγου αραίωσης όπως καθορίζεται από το αέριο ιχνηθέτη, π.χ. το CO_2. Για το q_{mp} απαιτούνται και πάλι ακρίβειες ισοδύναμες με τη μέθοδο α)·

η απόλυτη ακρίβεια για το q_{mdew} και το q_{mdw} είναι εντός ±2 % πλήρους κλίμακας, το μέγιστο σφάλμα της διαφοράς μεταξύ q_{mdew} και q_{mdw} εντός 0,2 %, και το σφάλμα γραμμικότητας εντός ±0,2 % του υψηλότερου q_{mdew} που διαπιστώνεται κατά τη διάρκεια της δοκιμής.

▼B

5. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΙΘΑΛΗΣ

Το παρόν σημείο περιέχει προδιαγραφές για τον απαραίτητο και τον προαιρετικό εξοπλισμό δοκιμών που χρησιμοποιείται στη δοκιμή ELR. Η αιθάλη μετράται με αδιαφανειόμετρο απευθείας ανάγνωσης της αδια-

▼B

φάνειας και του συντελεστή απορρόφησης του φωτός. Η ένδειξη της αδιαφάνειας χρησιμοποιείται μόνο για τη βαθμονόμηση και τον έλεγχο του αδιαφανομέτρου. Οι τιμές αιθάλης του κύκλου δοκιμής μετρώνται με την ένδειξη του συντελεστή απορρόφησης του φωτός.

5.1. **Γενικές απαιτήσεις**

Για τη δοκιμή ELR απαιτείται η εφαρμογή συστήματος μέτρησης της αιθάλης και επεξεργασίας δεδομένων, που να περιλαμβάνει τρεις λειτουργικές μονάδες. Οι μονάδες αυτές μπορούν να είναι ενσωματωμένες σε ενιαίο συγκρότημα ή να παρέχονται ως σύστημα διασυνδεδεμένων στοιχείων. Οι τρεις λειτουργικές μονάδες είναι:

αδιαφανειόμετρο που ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές του Παραρτήματος V, σημείο 3.

μονάδα επεξεργασίας δεδομένων ικανή να εκτελεί τις λειτουργίες που περιγράφονται στο Παράρτημα III, προσάρτημα 1, σημείο 6.

εκτυπωτής ή/και μέσο ηλεκτρονικής αποθήκευσης για την καταγραφή και την παρουσίαση των απαιτούμενων τιμών αιθάλης που καθορίζονται στο Παράρτημα III, προσάρτημα 1, σημείο 6.3.

5.2. **Ειδικές απαιτήσεις**

5.2.1. *Γραμμικότητα*

Η γραμμικότητα πρέπει να περικλείεται μεταξύ των ορίων ± 2 % αδιαφάνειας.

5.2.2. *Μετατόπιση του μηδενός*

Η μετατόπιση του μηδενός σε διάστημα μιας ώρας δεν πρέπει να υπερβαίνει το ± 1 % αδιαφάνειας.

5.2.3. *Ενδείξεις και κλίμακα του αδιαφανομέτρου*

Η κλίμακα των ενδείξεων της αδιαφάνειας είναι αδιαφάνεια 0-100 %, η δε ακρίβεια ανάγνωσης θα είναι 0,1 % της αδιαφάνειας. Η κλίμακα των ενδείξεων του συντελεστή απορρόφησης του φωτός 0-30 m^{-1}, η δε ακρίβεια ανάγνωσης 0,01 m^{-1} συντελεστή απορρόφησης του φωτός.

5.2.4. *Χρόνος απόκρισης του οργάνου*

Ο χρόνος φυσικής απόκρισης του αδιαφανομέτρου δεν υπερβαίνει τα 0,2 δευτερόλεπτα. Χρόνος φυσικής απόκρισης είναι η διαφορά μεταξύ των χρονικών στιγμών κατά τις οποίες το σήμα εξόδου ενός δέκτη ταχείας απόκρισης φθάνει το 10 και το 90 % της πλήρους απόκλισης, όταν η αδιαφάνεια του μετρούμενου αερίου μεταβάλλεται σε λιγότερο από 0,1 δευτερόλεπτα.

Ο χρόνος ηλεκτρικής απόκρισης του αδιαφανομέτρου δεν υπερβαίνει τα 0,05 δευτερόλεπτα. Χρόνος ηλεκτρικής απόκρισης είναι διαφορά μεταξύ των χρονικών στιγμών κατά τις οποίες το σήμα εξόδου του αδιαφανομέτρου φθάνει το 10 και το 90 % της πλήρους κλίμακας, όταν η φωτεινή πηγή διακόπτεται ή σβήνει εντελώς σε λιγότερο από 0,01 δευτερόλεπτα.

5.2.5. *Ουδέτερα φίλτρα*

Τα ουδέτερα φίλτρα που τυχόν χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με τη βαθμονόμηση του αδιαφανειομέτρου, με τις μετρήσεις γραμμικότητας ή με τη ρύθμιση του εύρους της κλίμακας έχουν τιμές γνωστές εντός του 1,0 % αδιαφάνειας. Η ονομαστική τιμή του φίλτρου πρέπει να επαληθεύεται ως προς την ακρίβεια τουλάχιστον μία φορά το χρόνο, με χρήση αναφοράς σε εθνικό ή διεθνές πρότυπο.

Τα ουδέτερα φίλτρα αποτελούν διατάξεις ακριβείας και μπορούν εύκολα να υποστούν βλάβη κατά τη χρήση. Οι χειρισμοί τους θα πρέπει να ελαχιστοποιούνται και, όταν είναι απαραίτητοι, θα πρέπει να γίνονται με προσοχή για την αποφυγή ρωγμών ή ρύπανσης των φίλτρων.

►B

Προσάρτημα 5

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗΣ

1. ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

1.1. **Εισαγωγή**

Κάθε αναλυτής βαθμονομείται με τη συχνότητα που απαιτείται, ώστε να πληροί τις σχετικές με την ακρίβεια απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας. Η μέθοδος βαθμονόμησης που πρέπει να χρησιμοποιείται περιγράφεται στο παρόν σημείο προκειμένου για τους αναλυτές που αναφέρονται στο Παράρτημα III, προσάρτημα 4, σημείο 3 και στο Παράρτημα V σημείο 1.

1.2. **Αέρια βαθμονόμησης**

Πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η διάρκεια διατήρησης όλων των αερίων βαθμονόμησης.

Καταγράφεται η ημερομηνία λήξης των αερίων βαθμονόμησης που δηλώνει ο κατασκευαστής.

1.2.1. *Καθαρά αέρια*

Η απαιτούμενη καθαρότητα των αερίων ορίζεται από τα όρια ξένων προσμίξεων που δίνονται παρακάτω. Διαθέσιμα για χρήση πρέπει να είναι τα ακόλουθα αέρια:

Καθαρισμένο άζωτο

(Ξένες προσμείξεις < 1 ppm C1, < 1 ppm CO, < 400 ppm CO_2, < 0,1 ppm NO)

Καθαρισμένο οξυγόνο

(Καθαρότητα > 99,5 κατ' όγκο O_2)

Μείγμα υδρογόνου-ηλίου

(40 ± 2 % υδρογόνο, το υπόλοιπο ήλιο)

(Ξένες προσμείξεις < 1 ppm C1, < 400 ppm CO_2)

Καθαρισμένος συνθετικός ατμοσφαιρικός αέρας

(Μόλυνση < 1 ppm C1, < 1 ppm CO, < 400 ppm CO_2, < 0,1 ppm NO)

(Περιεκτικότητα σε οξυγόνο 18-21 % κατ' όγκο)

Καθαρισμένο προπάνιο ή CO για την επαλήθευση CVS

1.2.2. *Αέρια βαθμονόμησης και ρύθμισης του εύρους της κλίμακας*

Διαθέσιμα πρέπει να είναι μείγματα αερίων με την ακόλουθη χημική σύνθεση:

C_3H_8 και καθαρισμένος συνθετικός αέρας (βλέπε σημείο 1.2.1)

CO και καθαρισμένο άζωτο

NO_x και καθαρισμένο άζωτο (η ποσότητα NO_2 που θα περιέχεται σ' αυτό το αέριο βαθμονόμησης δεν πρέπει να υπερβαίνει το 5 % της περιεκτικότητας σε NO)

CO_2 και καθαρισμένο άζωτο

CH_4 και καθαρισμένος συνθετικός αέρας

C_2H_6 και καθαρισμένος συνθετικός αέρας

Σημείωση: Επιτρέπονται και άλλοι συνδυασμοί αερίων, αρκεί αυτά να μην αντιδρούν μεταξύ τους.

Η πραγματική συγκέντρωση ενός αερίου βαθμονόμησης και ρύθμισης της κλίμακας πρέπει να περικλείεται μεταξύ των ορίων ± 2 % της ονομαστικής τιμής. Όλες οι συγκεντρώσεις αερίων βαθμονόμησης δίνονται κατ' όγκο (επί τοις εκατό κατ' όγκο ή ppm όγκου).

Τα αέρια που χρησιμοποιούνται για βαθμονόμηση και για ρύθμιση της κλίμακας μπορούν επίσης να ληφθούν με τη βοήθεια διανεμητή αερίων, με αραίωση σε καθαρισμένο N_2 ή σε καθαρισμένο συνθετικό αέρα. Η ακρίβεια της συσκευής ανάμειξης πρέπει να είναι τέτοια ώστε η συγκέντρωση των αραιωμένων αερίων βαθμονόμησης να μπορεί να προσδιοριστεί με ακρίβεια ± 2 %.

►M1

1.2.3. *Χρήση διατάξεων ανάμειξης ακριβείας*

Τα αέρια που χρησιμοποιούνται για τη διακρίβωση και τη βαθμονόμηση μπορούν να ληφθούν επίσης και με την βοήθεια διατάξεων ανάμειξης ακριβείας (διαχωριστών αερίων), αραιώνοντας με καθαρό άζωτο ή με καθαρό συνθετικό αέρα. Η ακρίβεια της συσκευής ανάμειξης πρέπει να είναι τέτοια ώστε η συγκέντρωση των αναμεμειγμένων αερίων βαθμονόμησης να μπορεί να προσδιοριστεί με ακρίβεια ±2 %. Η ακρίβεια αυτή προϋποθέτει ότι τα πρωτογενή αέρια για την ανάμειξη πρέπει να είναι γνωστά με ακρίβεια τουλάχιστον ±1 %, ανιχνεύσιμα σε εθνικά ή διεθνή πρότυπα αερίων. Η πιστοποίηση εκτελείται από 15 % έως 50 % πλήρους κλίμακας για κάθε βαθμονόμηση που περιλαμβάνει διάταξη ανάμειξης.

Προαιρετικά, η διάταξη ανάμειξης μπορεί να ελέγχεται με όργανο που εκ φύσεως είναι γραμμικό, δηλαδή με τη χρήση NO με CLD. Η τιμή ρύθμισης ενός οργάνου προσαρμόζεται με το αέριο ρύθμισης που συνδέεται απ' ευθείας με το όργανο. Η διάταξη ανάμειξης ελέγχεται στις συνήθεις ρυθμίσεις και η ονομαστική τιμή συγκρίνεται με τη μετρηθείσα συγκέντρωση του οργάνου. Η διαφορά αυτή σε κάθε τμήμα είναι ±1 % της ονομαστικής τιμής.

►B

1.3. **Διαδικασία λειτουργίας των αναλυτών και του συστήματος δειγματοληψίας**

Η διαδικασία λειτουργίας των αναλυτών ακολουθεί τις οδηγίες του κατασκευαστή του οργάνου για την εκκίνηση και τη λειτουργία. Συμπεριλαμβάνονται οι ελάχιστες απαιτήσεις που ορίζονται στα σημεία 1.4 έως 1.9.

►M1

1.4. **Δοκιμή διαρροής**

Διενεργείται έλεγχος διαρροής του συστήματος. Ο καθετήρας αποσυνδέεται από το σύστημα της εξάτμισης και φράσσεται το άκρο του. Τίθεται σε λειτουργία η αντλία της συσκευής αναλύσεως. Μετά από μία αρχική περίοδο σταθεροποίησης, όλοι οι μετρητές ροής θα πρέπει να δείχνουν μηδέν. Σε αντίθετη περίπτωση, ελέγχονται οι γραμμές δειγματοληψίας και διορθώνεται το ελάττωμα.

Η μέγιστη ανοχή διαρροής στην πλευρά του κενού είναι 0,5 % της εν χρήσει παροχής για το τμήμα του συστήματος που υποβάλλεται σε έλεγχο. Για τον υπολογισμό των εν χρήσει παροχών μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι ροές του αναλυτή και οι παρακαμπτήριες ροές.

Προαιρετικά, το σύστημα μπορεί να εκκενωθεί με πίεση τουλάχιστον 20 kPa υποπίεσης (80 kPa απόλυτης). Ύστερα από μια αρχική περίοδο σταθεροποίησης, η αύξηση της πίεσης Δp (kPa/min) στο σύστημα δεν πρέπει να υπερβαίνει:

$$\Delta p - p / V_s \times 0{,}005 \times q_{vs}$$

όπου

V_s — χωρητικότητα συστήματος, l

q_{vs} — λόγος ροής συστήματος, l/min

Μία άλλη μέθοδος είναι η βαθμιδωτή αλλαγή της συγκέντρωσης στην αρχή της γραμμής δειγματοληψίας με μεταγωγή από το αέριο μηδενικής περιεκτικότητας στο αέριο ρύθμισης της κλίμακας. Εάν μετά από ένα ικανό χρονικό διάστημα, η ένδειξη αντιστοιχεί σε συγκέντρωση περίπου 1 % χαμηλότερη σε σύγκριση με την εισαχθείσα συγκέντρωση, αυτό δείχνει την ύπαρξη προβλημάτων βαθμονόμησης ή διαρροής.

1.5. **Έλεγχος του χρόνου απόκρισης του αναλυτικού συστήματος**

Οι ρυθμίσεις του συστήματος για την αξιολόγηση του χρόνου απόκρισης είναι ακριβώς ίδιες με αυτές κατά τη διάρκεια της μέτρησης του κύκλου δοκιμής (δηλαδή πίεση, λόγοι ροής, ρυθμίσεις φίλτρου στους αναλυτές και όλες οι άλλες επιδράσεις στο χρόνο απόκρισης). Ο προσδιορισμός του χρόνου απόκρισης γίνεται με μεταγωγή αερίου απ' ευθείας στο στόμιο εισόδου του καθετήρα δειγματοληψίας. Η μεταγωγή αερίου γίνεται σε λιγότερο από 0,1 δευτερόλεπτο. Το αέριο που χρησιμοποιείται για τη δοκιμή προκαλεί μεταβολή συγκέντρωσης τουλάχιστον 60 % FS.

Καταγράφεται η καμπύλη συγκέντρωσης κάθε επιμέρους συστατικού αερίου. Ο χρόνος απόκρισης ορίζεται ως η χρονική διαφορά ανάμεσα στη μεταγωγή του αερίου και της κατάλληλης μεταβολής της καταγραφόμενης συγκέντρωσης. Ο χρόνος απόκρισης του συστήματος (t_{90})

▼M1

έγκειται στο χρόνο καθυστέρησης στον ανιχνευτή μέτρησης και στο χρόνο ανόδου του ανιχνευτή. Ο χρόνος καθυστέρησης ορίζεται ως ο χρόνος από τη μεταβολή (t_0) έως ότου η απόκριση φθάσει το 10 % της τελικής ένδειξης (t_{10}). Ο χρόνος ανόδου ορίζεται ως ο χρόνος ανάμεσα στο 10 % και 90 % απόκρισης της τελικής ένδειξης (t_{90} t_{10}).

Για τη χρονική ευθυγράμμιση του αναλυτή και των σημάτων ροής καυσαερίων στην περίπτωση πρωτογενούς μέτρησης, ο χρόνος μετατροπής ορίζεται ως ο χρόνος από τη μεταβολή (t_0) έως ότου η απόκριση φθάσει το 50 % της τελικής ένδειξης (t_{50}).

Ο χρόνος απόκρισης του συστήματος είναι < 10 δευτερόλεπτα με χρόνο ανόδου < 3,5 δευτερόλεπτα για όλα τα περιορισμένα συστατικά (CO, NO_x, HC ή NMHC) και όλες τις κλίμακες που χρησιμοποιούνται.

▼B

1.6. Βαθμονόμηση

1.6.1. *Συγκρότημα οργάνων*

Η συνδεσμολογία του οργάνου βαθμονομείται και ελέγχονται οι καμπύλες βαθμονόμησης έναντι προτύπων αερίων. Χρησιμοποιούνται οι ίδιες ροές αερίων όπως και κατά τη δειγματοληψία των καυσαερίων.

1.6.2. *Χρόνος προθέρμανσης*

Ο χρόνος προθέρμανσης πρέπει να είναι σύμφωνος με τις συστάσεις του κατασκευαστή. Αν δεν προσδιορίζεται σ' αυτές, συνιστάται ελάχιστος χρόνος δύο ωρών για την προθέρμανση των αναλυτών.

1.6.3. *Συσκευές ανάλυσης NDIR και HFID*

Ο αναλυτής NDIR ρυθμίζεται σύμφωνα με τις ανάγκες και βελτιστοποιείται η φλόγα καύσης του αναλυτή HFID (τμήμα 1.8.1).

1.6.4. *Χάραξη των καμπυλών διακρίβωσης*

— Κάθε κανονικά χρησιμοποιούμενη περιοχή λειτουργίας πρέπει να διακριβώνεται.

— Οι αναλυτές CO, CO_2, NO_x και HC ρυθμίζονται στην ένδειξη μηδέν με τη χρήση καθαρισμένου συνθετικού αέρα (ή αζώτου).

— Εισάγονται στις συσκευές τα κατάλληλα αέρια βαθμονόμησης, καταγράφονται οι τιμές και χαράσσεται η καμπύλη βαθμονόμησης.

— Η καμπύλη βαθμονόμησης ορίζεται από τουλάχιστον έξι σημεία βαθμονόμησης (εκτός από το μηδέν), σχεδόν ίσα κατανεμημένα στην περιοχή λειτουργίας. Η υψηλότερη ονομαστική συγκέντρωση πρέπει να είναι ίση ή μεγαλύτερη από το 90 % της πλήρους κλίμακας.

— Η καμπύλη βαθμονόμησης υπολογίζεται με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί βέλτιστη γραμμική ή μη γραμμική εξίσωση.

— Τα σημεία βαθμονόμησης δεν διαφέρουν από τη βέλτιστη γραμμή ελαχίστων τετραγώνων περισσότερο από ±2 % της ένδειξης ή ±0,3 % της πλήρους κλίμακας, ανάλογα με το ποια είναι μεγαλύτερη.

— Αν είναι ανάγκη, ελέγχεται εκ νέου η ρύθμιση του μηδενός και επαναλαμβάνεται η διαδικασία βαθμονόμησης.

1.6.5. *Εναλλακτικές μέθοδοι*

Αν μπορεί να αποδειχθεί ότι υπάρχει εναλλακτική τεχνολογία (π.χ. ηλεκτρονικοί υπολογιστές, ηλεκτρονικά ελεγχόμενοι διακόπτες κλίμακας κ.λπ.) που παρέχει ισοδύναμη ακρίβεια, τότε μπορούν να χρησιμοποιηθούν και οι εναλλακτικές λύσεις αυτού του τύπου.

1.6.6. *Βαθμονόμηση του αναλυτή αερίου ιχνηθέτη για τη μέτρηση ροής καυσαερίων*

Η καμπύλη βαθμονόμησης ορίζεται από τουλάχιστον 6 σημεία βαθμονόμησης (εκτός από το μηδέν), σχεδόν ίσα κατανεμημένα στην περιοχή λειτουργίας. Η υψηλότερη ονομαστική συγκέντρωση πρέπει να είναι ίση ή μεγαλύτερη από το 90 % της πλήρους κλίμακας. Η καμπύλη βαθμονόμησης υπολογίζεται με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων.

Τα σημεία βαθμονόμησης δεν διαφέρουν από τη βέλτιστη γραμμή ελαχίστων τετραγώνων περισσότερο από ±2 % της ένδειξης ή ±0,3 % της πλήρους κλίμακας, ανάλογα με το ποια είναι μεγαλύτερη.

▼M1

Ο αναλυτής ρυθμίζεται στο μηδέν και βαθμονομείται με τη βοήθεια αερίου μηδενικής περιεκτικότητας και αερίου ρύθμισης του εύρους της κλίμακας με ονομαστική τιμή μεγαλύτερη του 80 % της πλήρους κλίμακας του αναλυτή.

▼B

►M1 1.6.7. ◄ *Επαλήθευση της βαθμονόμησης*

Κάθε περιοχή λειτουργίας που χρησιμοποιείται συνήθως ελέγχεται πριν από κάθε ανάλυση σύμφωνα με την ακόλουθη διαδικασία.

Η βαθμονόμηση ελέγχεται με τη βοήθεια αερίου μηδενικής περιεκτικότητας και αερίου ρύθμισης του εύρους της κλίμακας με ονομαστική τιμή μεγαλύτερη του 80 % της πλήρους κλίμακας της περιοχής μέτρησης.

Αν, για τα δύο υπό εξέταση σημεία, η τιμή που προκύπτει δεν διαφέρει περισσότερο από ± 4 % της πλήρους κλίμακας από τη δηλούμενη τιμή αναφοράς, οι παράμετροι ρύθμισης μπορούν να τροποποιηθούν. Στην αντίθετη περίπτωση, κατασκευάζεται νέα καμπύλη βαθμονόμησης σύμφωνα με το σημείο 1.5.5.

1.7. **Έλεγχος της απόδοσης του μετατροπέα NO_x**

Η απόδοση της διάταξης που χρησιμοποιείται για τη μετατροπή του NO_2 σε NO ελέγχεται όπως ορίζεται στα Τμήματα 1.7.1 έως 1.7.8 (σχήμα 6).

1.7.1. *Σύστημα ελέγχου*

Η απόδοση των μετατροπέων μπορεί να ελέγχεται με τη βοήθεια οζονιστήρα, με το σύστημα ελέγχου που εμφαίνεται στο σχήμα 6 (βλέπε Παράρτημα ΙΙΙ, προσάρτημα 4, σημείο 3.3.5), και σύμφωνα με την κατωτέρω διαδικασία.

1.7.2. *Βαθμονόμηση*

Οι ανιχνευτές CLD και HCLD βαθμονομούνται στη συνηθέστερα χρησιμοποιούμενη κλίμακα λειτουργίας σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή, με χρήση αερίου μηδενικής περιεκτικότητας και αερίου ρύθμισης της κλίμακας (του οποίου η περιεκτικότητα σε NO πρέπει να ανέρχεται σε 80 % περίπου της κλίμακας λειτουργίας, ενώ η συγκέντρωση NO_2 στο μείγμα των αερίων σε λιγότερο από 5 % της συγκέντρωσης NO). Ο αναλυτής των NO_x πρέπει να βρίσκεται στη θέση NO, ώστε το αέριο ρύθμισης της κλίμακας να μη διέρχεται μέσω του μετατροπέα. Καταγράφονται οι ενδείξεις συγκέντρωσης.

1.7.3. *Υπολογισμός*

Η απόδοση του μετατροπέα NO_x υπολογίζεται ως εξής:

$$\text{Απόδοση (\%)} = \left(1 + \frac{a - \mathbf{b}}{c - d}\right) \times 100$$

όπου

a — είναι η συγκέντρωση NO_x σύμφωνα με το σημείο 1.7.6

b — είναι η συγκέντρωση NO_x σύμφωνα με το σημείο 1.7.7

c — είναι η συγκέντρωση NO σύμφωνα με το σημείο 1.7.4

d — είναι η συγκέντρωση NO σύμφωνα με το σημείο 1.7.5

1.7.4. *Προσθήκη οξυγόνου*

Μέσω σωλήνωσης σχήματος T, προστίθενται συνεχώς οξυγόνο ή αέρας μηδενικής περιεκτικότητας στη ροή των αερίων, μέχρις ότου η ένδειξη συγκέντρωσης να είναι περίπου 20 % χαμηλότερη από την ένδειξη της συγκέντρωσης βαθμονόμησης που αναφέρεται στο σημείο 1.7.2 (Ο αναλυτής βρίσκεται στη θέση NO). Καταγράφεται η ένδειξη συγκέντρωσης c. Ο οζονιστήρας παραμένει απενεργοποιημένος σε ολόκληρη τη διάρκεια της διαδικασίας.

1.7.5. *Ενεργοποίηση του οζονιστήρα*

Ο οζονιστήρας ενεργοποιείται τώρα για να παράγει αρκετό όζον, ώστε η συγκέντρωση NO να μειωθεί μέχρι περίπου το 20 % (ελάχιστο 10 %) της συγκέντρωσης βαθμονόμησης που αναφέρεται στο σημείο 1.7.2. Καταγράφεται η ένδειξη συγκέντρωσης d. (Ο αναλυτής βρίσκεται στη θέση NO).

▼B

1.7.6. *Θέση λειτουργίας NO_x*

Ο αναλυτής NO ρυθμίζεται κατόπιν στη θέση λειτουργίας NO_x, ώστε το μείγμα αερίων (που αποτελείται από NO, NO_2, O_2 και N_2) να διέρχεται από το μετατροπέα. Καταγράφεται η ένδειξη συγκέντρωσης a (Ο αναλυτής βρίσκεται στη θέση λειτουργίας NO_x).

1.7.7. *Απενεργοποίηση του οζονιστήρα*

Απενεργοποιείται ο οζονιστήρας. Το μείγμα αερίων που περιγράφεται στο σημείο 1.7.6 διέρχεται μέσω του μετατροπέα στον ανιχνευτή. Καταγράφεται η ένδειξη συγκέντρωσης b. (Ο αναλυτής βρίσκεται στη θέση λειτουργίας NO_x).

1.7.8. *Θέση λειτουργίας NO*

Ρυθμίζεται ο διακόπτης στη θέση λειτουργίας NO με τον οζονιστήρα απενεργοποιημένο, ενώ διακόπτεται και η ροή οξυγόνου ή συνθετικού αέρα. Η ένδειξη NO_x του αναλυτή δεν πρέπει να αποκλίνει περισσότερο από ± 5 % από την τιμή που μετρήθηκε σύμφωνα με το σημείο 1.7.2. Ο αναλυτής βρίσκεται στη θέση λειτουργίας NO).

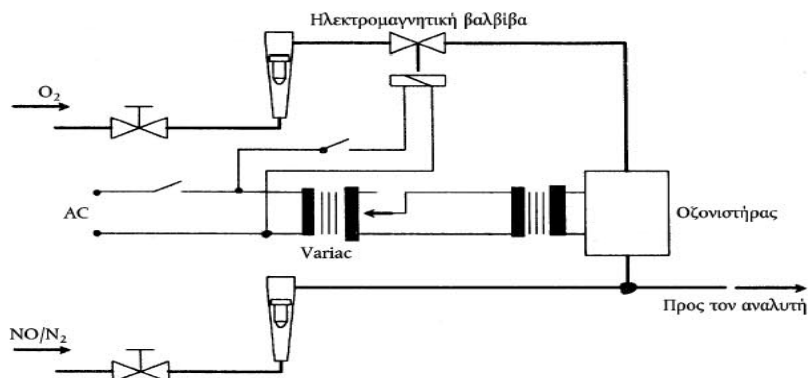
1.7.9. *Περιοδικότητα του ελέγχου*

Η απόδοση του μετατροπέα πρέπει να ελέγχεται πριν από κάθε βαθμονόμηση του αναλυτή NO_x.

1.7.10. *Απαιτούμενη απόδοση*

Η απόδοση του μετατροπέα δεν πρέπει να είναι μικρότερη του 90 %, συνιστάται θερμά όμως ακόμη υψηλότερη απόδοση της τάξης του 95 %.

Σημείωση: Αν, με τον αναλυτή στη συνηθέστερα χρησιμοποιούμενη κλίμακα, ο οζονιστήρας δεν μπορεί να εξασφαλίσει μείωση από το 80 % στο 20 % σύμφωνα με το σημείο1.7.5, τότε χρησιμοποιείται η ανώτατη κλίμακα που μπορεί να εξασφαλίσει τη μείωση.



Σχήμα 6

Σχηματική απεικόνιση της διάταξης ελέγχου της απόδοσης του μετατροπέα NO_x

1.8. **Ρύθμιση του FID**

1.8.1. *Βελτιστοποίηση της απόκρισης του ανιχνευτή*

Ο FID πρέπει να ρυθμίζεται όπως καθορίζεται από τον κατασκευαστή του οργάνου. Για τη βελτιστοποίηση της απόκρισης στη συνηθέστερα χρησιμοποιούμενη κλίμακα λειτουργίας, θα πρέπει να χρησιμοποιείται ως αέριο ρύθμισης της κλίμακας μείγμα προπανίου και αέρα.

Αφού οι ροές καυσίμου και αέρα ρυθμισθούν σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή, εισάγεται στον αναλυτή αέριο ρύθμισης της κλίμακας με συγκέντρωση 350 ± 75 ppm C. Η απόκριση σε δεδομένη ροή καυσίμου προσδιορίζεται από τη διαφορά μεταξύ των αποκρίσεων του αερίου ρύθμισης της κλίμακας και του αερίου μηδενικής περιεκτικότητας. Η ροή καυσίμου ρυθμίζεται επαυξητικά επάνω και κάτω από τις προδιαγραφές του κατασκευαστή. Καταγράφεται η απόκριση της ρύθμισης της κλίμακας και εκείνη του μηδενισμού στις

▼B

ως άνω ροές καυσίμου. Σχεδιάζεται η καμπύλη της διαφοράς μεταξύ των αποκρίσεων της ρύθμισης της κλίμακας και η ροή καυσίμου ρυθμίζεται στην υψηλή πλευρά της καμπύλης.

1.8.2. *Συντελεστές απόκρισης για τους υδρογονάνθρακες*

Ο αναλυτής βαθμονομείται με χρήση μείγματος προπανίου σε αέρα και σε καθαρισμένο συνθετικό αέρα, σύμφωνα με το σημείο 1.5.

Οι συντελεστές απόκρισης προσδιορίζονται όταν τίθεται σε λειτουργία ένας νέος αναλυτής και μετά από μεγάλα διαστήματα λειτουργίας. Ο συντελεστής απόκρισης (R_f) για κάθε είδος υδρογονάνθρακα ορίζεται ως ο λόγος της ένδειξης C1 του FID προς τη συγκέντρωση αερίου στον κύλινδρο, η οποία εκφράζεται σε ppm C1.

Η συγκέντρωση του ελεγχόμενου αερίου πρέπει να είναι σε επίπεδο που να συνεπάγεται απόκριση της τάξης του 80 % της πλήρους κλίμακας. Η συγκέντρωση πρέπει να είναι γνωστή με ακρίβεια ± 2 % σε σχέση με σταθμικό πρότυπο εκφρασμένο σε όγκο. Επιπλέον, ο κύλινδρος του αερίου πρέπει να προετοιμάζεται επί 24 ώρες σε θερμοκρασία 298 K ± 5 K (25 °C ± 5 °C).

Τα αέρια ελέγχου που πρέπει να χρησιμοποιούνται και το προτεινόμενο πεδίο τιμών συντελεστών σχετικής απόκρισης έχουν ως εξής:

Μεθάνιο και καθαρισμένος συνθετικός αέρας $1,00 < R_f < 1,15$

Προπυλένιο και καθαρισμένος συνθετικός αέρας $0,90 < R_f < 1,10$

Τολουόλιο και καθαρισμένος συνθετικός αέρας $0,90 < R_f < 1,10$

Οι τιμές αυτές είναι σχετικές προς το συντελεστή απόκρισης (R_f) για προπάνιο και καθαρισμένο συνθετικό αέρα, στον οποίο δίνεται η τιμή 1,00.

1.8.3. *Έλεγχος της παρεμποδιστικής δράσης του οξυγόνου*

Η παρεμποδιστική δράση του οξυγόνου εξακριβώνεται όταν τίθεται σε λειτουργία ένας νέος αναλυτής και μετά από μεγάλα διαστήματα λειτουργίας.

Ο συντελεστής απόκρισης ορίζεται και προσδιορίζεται σύμφωνα με τις διατάξεις του σημείου 1.8.2. Το αέριο ελέγχου που πρέπει να χρησιμοποιείται και το προτεινόμενο πεδίο τιμών του συντελεστή σχετικής απόκρισης έχουν ως εξής:

Προπάνιο και άζωτο $0,95 < Rf < 1,05$

Η τιμή αυτή είναι σχετική προς το συντελεστή απόκρισης (R_f) για προπάνιο και καθαρισμένο συνθετικό αέρα, στον οποίο δίνεται η τιμή 1,00.

Η συγκέντρωση οξυγόνου στον αέρα του καυστήρα του FID πρέπει να περικλείεται εντός των ορίων ± 1 mole % της συγκέντρωσης οξυγόνου στον αέρα καύσης που χρησιμοποιήθηκε στον τελευταίο έλεγχο της παρεμποδιστικής δράσης του οξυγόνου. Για τυχόν μεγαλύτερες διαφορές, πρέπει να ελέγχεται η παρεμποδιστική δράση του οξυγόνου και να ρυθμίζεται ο αναλυτής, αν είναι απαραίτητο.

1.8.4. *Απόδοση του διαχωριστή υδρογονανθράκων πλην μεθανίου (NMC μόνο για κινητήρες φυσικού αερίου)*

Ο NMC χρησιμοποιείται για την απομάκρυνση των υδρογονανθράκων πλην μεθανίου από το αέριο δείγματος μέσω της οξείδωσης του συνόλου των υδρογονανθράκων με εξαίρεση το μεθάνιο. Σε ιδανικές συνθήκες, η μετατροπή για το μεθάνιο είναι 0 %, ενώ για τους λοιπούς υδρογονάνθρακες που εκπροσωπούνται από το αιθάνιο είναι 100 %. Για την ακριβή μέτρηση των NMHC, προσδιορίζονται οι δύο βαθμοί απόδοσης και χρησιμοποιούνται στον υπολογισμό της παροχής μάζας εκπομπών NMHC (βλέπε Παράρτημα III, προσάρτημα 2, σημείο 4.3).

1.8.4.1. Απόδοση ως προς το μεθάνιο

Διοχετεύεται μεθάνιο βαθμονόμησης μέσω του FID, με παράκαμψη και χωρίς παράκαμψη του NMC, και καταγράφονται οι δύο συγκεντρώσεις. Η απόδοση προσδιορίζεται ως εξής:

$$CE_M = 1 - (conc_w / conc_{w/o})$$

όπου

▼B

$conc_w$ – συγκέντρωση HC με ροή του CH_4 μέσω του NMC

$conc_{w/o}$ – συγκέντρωση HC με παράκαμψη του NMC από το CH_4

1.8.4.2. Απόδοση ως προς το αιθάνιο

Διοχετεύεται αιθάνιο βαθμονόμησης μέσω του FID, με παράκαμψη και χωρίς παράκαμψη του NMC, και καταγράφονται οι δύο συγκεντρώσεις. Η απόδοση προσδιορίζεται ως εξής:

$$CE_E = 1 - \frac{conc_w}{conc_{w/o}}$$

όπου

$conc_w$ – συγκέντρωση HC με ροή του C_2H_6 μέσω του NMC

$conc_{w/o}$ – συγκέντρωση HC με παράκαμψη του NMC από το C_2H_6

1.9. **Παρεμποδιστικές δράσεις στους αναλυτές CO, CO_2 και NO_x**

Στην ένδειξη μπορεί να παρεμβαίνουν με διαφόρους τρόπους άλλα αέρια που συνυπάρχουν στην εξάτμιση με εκείνο που υποβάλλεται σε ανάλυση. Θετική παρέμβαση απαντάται στα όργανα NDIR, όπου το παράσιτο αέριο δίνει τα ίδια αποτελέσματα με το αέριο που αποτελεί αντικείμενο της μέτρησης, αλλά σε μικρότερο βαθμό. Αρνητική παρέμβαση απαντάται στα όργανα NDIR, όπου το παράσιτο αέριο διευρύνει την περιοχή απορρόφησης του υπό μέτρηση αερίου, και στα όργανα CLD, όπου το παράσιτο αέριο μειώνει την ακτινοβολία. Οι έλεγχοι παρεμποδιστικής δράσης των σημείων 1.9.1 και 1.9.2 διενεργούνται πριν από την πρώτη λειτουργία ενός αναλυτή και μετά από μεγάλα διαστήματα λειτουργίας.

1.9.1. *Έλεγχος παρεμποδιστικής δράσης σε αναλυτές CO*

Στην επίδοση του αναλυτή CO μπορεί να παρεμβαίνει το νερό και το CO_2. Συνεπώς, διοχετεύεται υπό μορφή φυσαλίδων μέσω νερού σε θερμοκρασία δωματίου CO_2 ρύθμισης της κλίμακας με συγκέντρωση 80 % έως 100 % της πλήρους κλίμακας στη μέγιστη περιοχή λειτουργίας που χρησιμοποιείται στη διάρκεια του ελέγχου και καταγράφεται η απόκριση του αναλυτή. Η τελευταία δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από το 1 % της πλήρους κλίμακας για περιοχές 300 ppm και άνω, ή μεγαλύτερη από 3 ppm για περιοχές κάτω των 300 ppm.

1.9.2. *Έλεγχοι της μείωσης της ακτινοβολίας στους αναλυτές NO_x*

Τα δύο αέρια που έχουν σημασία για τους αναλυτές με CLD (και HCLD) είναι το CO_2 και οι υδρατμοί. Οι αποκρίσεις μείωσης της ακτινοβολίας στα αέρια αυτά είναι ανάλογες προς τις συγκεντρώσεις τους, και συνεπώς απαιτούν τεχνικές ελέγχου για τον προσδιορισμό της μείωσης της ακτινοβολίας στις υψηλότερες αναμενόμενες συγκεντρώσεις στη διάρκεια της δοκιμής.

1.9.2.1. Έλεγχος της μείωσης της ακτινοβολίας από το CO_2

Διοχετεύεται ως αέριο ρύθμισης της κλίμακας, CO_2 με συγκέντρωση 80 % έως 100 % της πλήρους κλίμακας στη μέγιστη περιοχή σε λειτουργία μέσω του αναλυτή NDIR και καταγράφεται η τιμή του CO_2 ως A. Στη συνέχεια αραιώνεται σε αναλογία περίπου 50 % με NO ρύθμισης της κλίμακας και διέρχεται μέσω των NDIR και (H)CLD· καταγράφονται οι τιμές του CO_2 και του NO ως B και C, αντίστοιχα. Έπειτα διακόπτεται η ροή του CO_2 οπότε μόνο το NO ρύθμισης της κλίμακας διέρχεται μέσω του (H)CLD και καταγράφεται η τιμή του NO ως D.

Η μείωση της ακτινοβολίας, που δεν πρέπει να υπερβαίνει το 3 % της πλήρους κλίμακας, υπολογίζεται ως εξής:

$$\%\ Quench. = \left[1 - \left(\frac{C \times A}{(D \times A) - (D \times B)}\right)\right] \times 100$$

όπου

A – είναι η συγκέντρωση του μη αραιωμένου CO_2 μετρούμενη με τον NDIR σε %

▼B

B — είναι η συγκέντρωση του αραιωμένου CO_2 μετρούμενη με τον NDIR σε %

C — είναι η συγκέντρωση του αραιωμένου NO μετρούμενη με τον (H) CLD σε ppm,

D — είναι η συγκέντρωση του μη αραιωμένου NO μετρούμενη με τον (H)CLD σε ppm

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν και εναλλακτικές μέθοδοι αραίωσης και μέτρησης των ποσοτήτων των αερίων ρύθμισης της κλίμακας CO_2 και NO, όπως π.χ. η δυναμική ανάδευση/ανάμειξη.

1.9.2.2. Έλεγχος της μείωσης της ακτινοβολίας από τους υδρατμούς

Ο έλεγχος αυτός εφαρμόζεται μόνο σε μετρήσεις της συγκέντρωσης αερίων σε υγρή βάση. Για τον υπολογισμό της μείωσης της ακτινοβολίας από τους υδρατμούς πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η αραίωση του NO ρύθμισης της κλίμακας με υδρατμούς και η αναλογία της συγκέντρωσης υδρατμών του μείγματος προς την αναμενόμενη κατά τη διάρκεια της δοκιμής.

Διοχετεύεται ως αέριο ρύθμισης της κλίμακας NO με συγκέντρωση 80 % έως 100 % πλήρους κλίμακας στη συνήθη περιοχή λειτουργίας μέσω του (H)CLD και καταγράφεται η τιμή του NO ως D. Στη συνέχεια, το αέριο ρύθμισης της κλίμακας διοχετεύεται υπό μορφή φυσαλίδων μέσω νερού σε θερμοκρασία δωματίου και κατόπιν μέσω του (H)CLD· καταγράφεται η τιμή του NO ως C. Προσδιορίζεται η απόλυτη πίεση λειτουργίας του αναλυτή και η θερμοκρασία του νερού και καταγράφονται ως E και F, αντίστοιχα. Προσδιορίζεται η τάση κορεσμένων ατμών του μείγματος που αντιστοιχεί στη θερμοκρασία F του νερού με τις φυσαλίδες και καταγράφεται ως G. Η συγκέντρωση υδρατμών (H, σε%) του μείγματος υπολογίζεται ως εξής:

$$H = 100 \times (G/E)$$

Η αναμενόμενη συγκέντρωση (De) του αραιωμένου (σε υδρατμούς) αερίου ρύθμισης της κλίμακας NO υπολογίζεται ως εξής:

$$De = D \times (1 - H/100)$$

Για την εξάτμιση των κινητήρων ντίζελ, υπολογίζεται κατά προσέγγιση η μέγιστη συγκέντρωση υδρατμών στα καυσαέρια (Hm, σε%) που αναμένεται κατά τη διάρκεια της δοκιμής, με την παραδοχή ότι ο λόγος των ατόμων H/C στο καύσιμο είναι ίσος με 1,8:1, από τη συγκέντρωση μη αραιωμένου αερίου ρύθμισης της κλίμακας CO_2 (A, σύμφωνα με το σημείο 1.9.2.1) ως εξής:

$$H_m = 0{,}9 \times A$$

Η μείωση της ακτινοβολίας από τους υδρατμούς, η οποία δεν πρέπει να υπερβαίνει το 3 %, υπολογίζεται ως εξής:

$$\%\ Quench = 100 \times ((D_e - C)/D_e) \times (H_m/H)$$

όπου

D_e — είναι η αναμενόμενη συγκέντρωση αραιωμένου NO σε ppm

C — είναι η συγκέντρωση αραιωμένου NO σε ppm

H_m — είναι η μέγιστη συγκέντρωση υδρατμών σε ποσοστό %

H — είναι η πραγματική συγκέντρωση υδρατμών σε ποσοστό %

Σημείωση: Σημαντικό για τον έλεγχο αυτό είναι να περιέχει το αέριο ρύθμισης της κλίμακας NO όσο το δυνατόν μικρότερη ποσότητα NO_2, αφού η απορρόφηση του NO_2 σε μείγμα με νερό δεν ελήφθη υπόψη στους υπολογισμούς της μείωσης της ακτινοβολίας.

►B

1.10. **Περιοδικότητα βαθμονόμησης**

Οι αναλυτές βαθμονομούνται σύμφωνα με το σημείο 1.5 τουλάχιστον κάθε 3 μήνες ή όποτε γίνεται επισκευή ή μετατροπή στο σύστημα που θα μπορούσε να επηρεάσει τη βαθμονόμηση.

2. ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ CVS

2.1. **Γενικά**

Το σύστημα CVS βαθμονομείται με χρήση μετρητή παροχής ακριβείας που είναι σύμφωνος με εθνικά ή διεθνή πρότυπα και με περιοριστική συσκευή. Η ροή μέσω του συστήματος μετράται σε διαφορετικές ρυθμίσεις περιορισμού, οι δε παράμετροι ελέγχου του συστήματος μετρώνται και συσχετίζονται με τη ροή.

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφοροι τύποι μετρητών παροχής, π.χ. βαθμονομημένο βεντουρίμετρο, βαθμονομημένος μετρητής παροχής στρωτής ροής, βαθμονομημένος στροβιλομετρητής παροχής.

2.2. **Βαθμονόμηση της αντλίας θετικής εκτόπισης (PDP)**

Όλες οι παράμετροι που σχετίζονται με την αντλία μετρώνται ταυτόχρονα με τις παραμέτρους που συνδέονται με το μετρητή παροχής ροής, ο οποίος είναι συνδεδεμένος με την αντλία εν σειρά. Χαράσσεται η καμπύλη της υπολογιζόμενης παροχής (σε m³/min στο στόμιο εισόδου της αντλίας, σε απόλυτη πίεση και θερμοκρασία) έναντι συνάρτησης συσχετισμού που αποτελεί την τιμή ενός ειδικού συνδυασμού των παραμέτρων της αντλίας. Στη συνέχεια ορίζεται η γραμμική εξίσωση που συνδέει τη ροή της αντλίας με τη συνάρτηση συσχετισμού. Αν ένα CVS έχει μετάδοση κίνησης πολλαπλού αριθμού στροφών, η βαθμονόμηση εκτελείται για κάθε χρησιμοποιούμενη κλίμακα. Κατά τη διάρκεια της βαθμονόμησης, η θερμοκρασία διατηρείται σταθερή.

2.2.1. *Ανάλυση δεδομένων*

Η παροχή αέρα (Q_s) σε κάθε ρύθμιση περιορισμού (6 θέσεις κατ' ελάχιστο) υπολογίζεται σε πρότυπες μονάδες m³/min από τα δεδομένα του μετρητή παροχής, βάσει της μεθόδου που υποδεικνύει ο κατασκευαστής. Στην συνέχεια, η παροχή αέρα μετατρέπεται σε ροή αντλίας (V_0) σε m³/rev, σε απόλυτη θερμοκρασία και πίεση στο στόμιο εισαγωγής της αντλίας, ως εξής:

$$V_0 = \frac{Q_s}{n} \times \frac{T}{273} \times \frac{101,3}{p_A}$$

όπου

Q_s = παροχή αέρα υπό κανονικές συνθήκες (101,3 kPa, 273 K), σε m³/s,

T = θερμοκρασία στο στόμιο εισαγωγής της αντλίας, σε K

p_A = απόλυτη πίεση στο στόμιο εισαγωγής της αντλίας (p_B-p_1), σε kPa,

n = αριθμός στροφών της αντλίας, rev/s

Για να ληφθεί υπόψη η αλληλεπίδραση μεταξύ των διακυμάνσεων της πίεσης στην αντλία και του ποσοστού ολίσθησης της αντλίας, υπολογίζεται η συνάρτηση συσχετισμού (X_0) του αριθμού στροφών της αντλίας με τη διαφορά πίεσης στα στόμια εισαγωγής και εξαγωγής της και με την απόλυτη πίεση στο στόμιο εξαγωγής, ως εξής:

$$X_0 = \frac{1}{n} \times \sqrt{\frac{\Delta p_p}{p_A}}$$

όπου

Δp_p = διαφορά πίεσης μεταξύ των στομίων εισαγωγής και εξαγωγής της αντλίας, σε kPa

p_A = απόλυτη πίεση εξόδου στο στόμιο εξαγωγής της αντλίας, σε kPa

Χαράσσεται η ευθεία με τη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων για την εύρεση της εξίσωσης βαθμονόμησης ως εξής:

▼B

$$V_o = D_o - m \times (X_o)$$

Τα D_0 και m είναι οι σταθερές τομής των αξόνων και κλίσης, αντίστοιχα, που περιγράφουν τις καμπύλες παλινδρόμησης.

Για σύστημα CVS με πολλαπλό αριθμό στροφών, οι καμπύλες βαθμονόμησης που κατασκευάζονται για τις διάφορες κλίμακες ροής της αντλίας είναι σχεδόν παράλληλες, και οι τιμές τομής των αξόνων (D_0) αυξάνονται όσο μειώνεται η κλίμακα ροής της αντλίας.

Οι τιμές που υπολογίζονται βάσει της εξίσωσης περικλείονται μεταξύ των ορίων ± 0,5 % της μετρούμενης τιμής του V_0. Οι τιμές του m ποικίλλουν από τη μία αντλία στην άλλη. Η εισροή σωματιδίων με την πάροδο του χρόνου προκαλεί μείωση της ολίσθησης της αντλίας, όπως φαίνεται και από τις χαμηλότερες τιμές του m. Συνεπώς, βαθμονόμηση διενεργείται κατά την έναρξη λειτουργίας της αντλίας, μετά από σοβαρές εργασίες συντήρησης, καθώς και στην περίπτωση που η συνολική επαλήθευση συστήματος (σημείο 2.4) δείχνει αλλαγή του ρυθμού ολίσθησης.

2.3. **Βαθμονόμηση του βεντουρίμετρου κρίσιμης ροής (CFV)**

Η βαθμονόμηση του CFV βασίζεται στην εξίσωση ροής για σωλήνα Venturi κρίσιμης ροής. Όπως φαίνεται από τον τύπο που ακολουθεί, η ροή αερίων αποτελεί συνάρτηση της πίεσης και της θερμοκρασίας στο στόμιο εισαγωγής:

$$Q_s = K_v \times \frac{p_A}{\sqrt{T}}$$

όπου

K_v = συντελεστής βαθμονόμησης

p_A = απόλυτη πίεση στο στόμιο εισαγωγής του σωλήνα Venturi, σε kPa

T = θερμοκρασία στόμιο εισαγωγής του σωλήνα Venturi, σε K

2.3.1. *Ανάλυση δεδομένων*

Η παροχή αέρα (Q_s) σε κάθε ρύθμιση περιορισμού (8 θέσεις κατ' ελάχιστο) υπολογίζεται σε πρότυπες μονάδες m³/min από τα δεδομένα του μετρητή παροχής, βάσει της μεθόδου που υποδεικνύει ο κατασκευαστής. Ο συντελεστής βαθμονόμησης υπολογίζεται βάσει των δεδομένων βαθμονόμησης για κάθε θέση περιορισμού ως εξής:

$$K_v = Q_s \times \frac{\sqrt{T}}{p_A}$$

όπου

Q_s = παροχή αέρα υπό κανονικές συνθήκες (101,3 kPa, 273 K), m³/s,

T = θερμοκρασία στο στόμιο εισαγωγής του σωλήνα Venturi, σε K

p_A = απόλυτη πίμση στο στόμιο εισαγωγής του σωλήνα Venturi, σε kPa

Για τον προσδιορισμό της κλίμακας κρίσιμης ροής, χαράσσεται η καμπύλη του K_v συναρτήσει της πίεσης στο στόμιο εισαγωγής του σωλήνα Venturi. Για την κρίσιμη ροή (στραγγαλισμού), ο K_v θα έχει σχετικά σταθερή τιμή. Καθώς μειώνεται η πίεση (αυξάνεται το κενό), αποστραγγαλίζεται η ροή του στο σωλήνα Venturi και μειώνεται ο K_v, πράγμα που υποδηλώνει ότι το CFV λειτουργεί εκτός της επιτρεπόμενης κλίμακας.

Για οκτώ τουλάχιστον σημεία στην περιοχή της κρίσιμης ροής, υπολογίζεται η μέση τιμή του K_v και η τυπική απόκλιση η οποία δεν πρέπει να υπερβαίνει το ± 0,3 % του μέσου K_v.

▼M1

2.4. **Βαθμονόμηση του σωλήνα venturi υποηχητικής ροής (SSV)**

Η βαθμονόμηση του SSV βασίζεται στην εξίσωση ροής για σωλήνα venturi υποηχητικής ροής. Η ροή αερίου αποτελεί συνάρτηση της πίεσης και της θερμοκρασίας στο στόμιο εισόδου, πτώση της πίεσης ανάμεσα στο στόμιο εισόδου και τη στεφάνη του SSV.

2.4.1. *Ανάλυση δεδομένων*

Η παροχή αέρα (Q_{SSV}) σε κάθε ρύθμιση περιορισμού (16 θέσεις κατ' ελάχιστο) υπολογίζεται σε πρότυπες μονάδες m³/min από τα δεδομένα του μετρητή παροχής, βάσει της μεθόδου που υποδεικνύει ο κατασκευαστής. Ο συντελεστής παροχής υπολογίζεται βάσει των δεδομένων βαθμονόμησης για κάθε θέση περιορισμού ως εξής:

$$Q_{SSV} = A_0 d^2 C_d p_p \sqrt{\left[\frac{1}{T}\left(r_p^{1,4286} - r_p^{1,7143}\right) \times \left(\frac{1}{1 - r_D^4 r_p^{1,4286}}\right)\right]}$$

όπου

Q_{SSV} = ρυθμός ροής αέρα υπό κανονικές συνθήκες (101,3 kPa, 273 K), σε m³/s,

T = θερμοκρασία στο στόμιο εισόδου του σωλήνα venturi, σε K

d = διάμετρος της στεφάνης SSV, m

r_p = λόγος της στεφάνης SSV προς απόλυτη στατική πίεση στο στόμιο εισόδου $= 1 - \frac{\Delta P}{P_A}$

r_D = λόγος της στεφάνης SSV, d, προς την εσωτερική διάμετρο του στομίου εισόδου του σωλήνα $= \frac{d}{D}$

Για τον προσδιορισμό της περιοχής υποηχητικής ροής, το C_d χαράσσεται ως συνάρτηση του αριθμού Reynolds στη στεφάνη του SSV. O Re στη στεφάνη SSV υπολογίζεται με τον ακόλουθο τύπο

$$\mathrm{Re} = A_1 \frac{Q_{SSV}}{d\mu}$$

όπου

A_1 = συλλογή σταθερών και μετατροπές μονάδων

$$= 25{,}55152 \left(\frac{1}{m^3}\right)\left(\frac{\min}{s}\right)\left(\frac{mm}{m}\right)$$

Q_{SSV} = παροχή αέρα υπό κανονικές συνθήκες (101,3 kPa, 273 K), σε m³/s,

d = διάμετρος της στεφάνης SSV, m

μ = απόλυτο ή δυναμικό ιξώδες του αερίου, υπολογιζόμενο με τον ακόλουθο τύπο:

$$\mu = \frac{bT^{3/2}}{S+T} = \frac{bT^{1/2}}{1+\frac{S}{T}} \quad \text{kg/m-s}$$

b = εμπειρική σταθερά $1{,}458 \times 10^6 \frac{kg}{msK^{\frac{1}{2}}}$

S = εμπειρική σταθερά = 110,4 K

▼M1

Επειδή το Q_{SSV} αποτελεί όρο του τύπου Re, οι υπολογισμοί πρέπει να ξεκινήσουν με την αρχική υπόθεση του Q_{SSV} ή C_d της βαθμονόμησης venturi, και να επαναληφθεί έως ότου συγκλίνει το Q_{SSV}. Η μέθοδος σύγκλισης πρέπει να είναι ακριβείας 0,1 % του σημείου ή μεγαλύτερης ακρίβειας.

Για δεκαέξι τουλάχιστον σημεία στην περιοχή υποηχητικής ροής, οι υπολογιζόμενες τιμές του C_d από την προκύπτουσα εξίσωση της καμπύλης βαθμονόμησης πρέπει να είναι ±0,5 % του μετρούμενου C_d για κάθε σημείο βαθμονόμησης.

▼B

►M1 2.5. ◄ **Επαλήθευση του συνόλου του συστήματος**

Προσδιορίζεται η συνολική ακρίβεια του συστήματος δειγματοληψίας και του αναλυτικού συστήματος CVS με την εισαγωγή δεδομένης μάζας αερίου ρύπου στο σύστημα, ενώ αυτό λειτουργεί κανονικά. Ο ρύπος αναλύεται και υπολογίζεται η μάζα σύμφωνα με το Παράρτημα III, προσάρτημα 2, σημείο 4.3, εκτός από την περίπτωση του προπανίου όπου χρησιμοποιείται για τους HC ο συντελεστής 0,000472 αντί του 0,000479. Χρησιμοποιείται μια από τις ακόλουθες δύο τεχνικές.

►M1 2.5.1. ◄ *Μέτρηση με στόμιο κρίσιμης ροής*

Το σύστημα CVS τροφοδοτείται με γνωστή ποσότητα καθαρού αερίου (μονοξείδιο του άνθρακα ή προπάνιο) μέσω βαθμονομημένου κρίσιμου στομίου. Αν η πίεση στο στόμιο εισαγωγής είναι αρκετά υψηλή, η παροχή, η οποία ρυθμίζεται μέσω του στομίου κρίσιμης ροής, είναι ανεξάρτητη από την πίεση του στομίου εξαγωγής (κρίσιμη ροή). Το σύστημα CVS λειτουργεί όπως και σε μία κανονική δοκιμή εκπομπών καυσαερίων για περίπου 5 έως 10 λεπτά. Αναλύεται δείγμα αερίου με τις συνήθεις συσκευές (σάκος δειγματοληψίας ή μέθοδος ολοκλήρωσης) και υπολογίζεται η μάζα του αερίου, η οποία θα πρέπει να περικλείεται εντός των ορίων ± 3 % της δεδομένης μάζας του αερίου τροφοδότησης.

►M1 2.5.2. ◄ *Μέτρηση με σταθμική τεχνική*

Προσδιορίζεται το βάρος μικρού κυλίνδρου που έχει πληρωθεί με μονοξείδιο του άνθρακα ή προπάνιο με ακρίβεια ± 0,01 gram. Για περίπου 5 έως 10 λεπτά, το σύστημα CVS λειτουργεί όπως σε κανονική δοκιμή εκπομπών εξάτμισης, ενώ στο σύστημα εγχύεται μονοξείδιο του άνθρακος ή προπάνιο. Η ποσότητα του καθαρού αερίου που εκλύεται υπολογίζεται με διαφορετική ζύγιση. Δείγμα αερίου αναλύεται με το συνήθη εξοπλισμό (σάκος δειγματοληψίας ή μέθοδος ολοκλήρωσης) και υπολογίζεται η μάζα του αερίου, η οποία θα πρέπει να περικλείεται στα όρια ± 3 % της δεδομένης μάζας του αερίου τροφοδότησης.

▼M1

3. ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ

3.1. **Εισαγωγή**

Η βαθμονόμηση της μέτρησης σωματιδίων περιορίζεται στους μετρητές ροής που χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό του λόγου της ροής δείγματος και αραίωσης. Κάθε μετρητής ροής βαθμονομείται όσο συχνά είναι απαραίτητο ώστε να πληροί τις σχετικές με την ακρίβεια απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας. Η μέθοδος βαθμονόμησης που χρησιμοποιείται περιγράφεται στο τμήμα 3.2.

3.2. **Μέτρηση ροής**

3.2.1. *Περιοδική βαθμονόμηση*

— Για την ικανοποίηση της απόλυτης ακρίβειας των μετρήσεων ροής όπως ορίζεται στο τμήμα 2.2 του προσαρτήματος 4 του παρόντος παραρτήματος, το ροόμετρο ή τα όργανα μέτρησης της ροής βαθμονομούνται με ροομέτρη ακριβείας που είναι σύμφωνος με διεθνή ή/και εθνικά πρότυπα.

— Αν η ροή αερίου προσδιορίζεται με μέτρηση διαφορικής ροής, το ροόμετρο ή τα όργανα μέτρησης της ροής βαθμονομούνται με μια από τις ακόλουθες διαδικασίες, έτσι ώστε η ροή καθετήρα q_{mp} στη σήραγγα να ικανοποιεί τις απαιτήσεις ακριβείας του τμήματος 4.2.5.2 του προσαρτήματος 4 του παρόντος παραρτήματος:

α) Το ροόμετρο για το q_{mdw} συνδέεται εν σειρά με το ροόμετρο για το q_{mdew}, η διαφορά ανάμεσα στους δύο μετρητές ροής βαθμονομείται για τουλάχιστον πέντε σημεία με τιμές ροής ομοιόμορφα κατανεμημένες ανάμεσα στο χαμηλότερο q_{mdw} που χρησιμοποιήθηκε κατά τη δοκιμή και την τιμή q_{mdew} που χρησιμοποιήθηκε κατά τη δοκιμή. Η σήραγγα αραίωσης μπορεί να παρακαμφθεί.

▼M1

β) Στο ροόμετρο για το q_{mdew} συνδέεται εν σειρά βαθμονομημένη διάταξη ροής μάζας και η ακρίβεια ελέγχεται για την τιμή που χρησιμοποιείται στη δοκιμή. Στη συνέχεια, η βαθμονομημένη διάταξη ροής μάζας συνδέεται εν σειρά με το ροόμετρο για το q_{mdw}, και η ακρίβεια ελέγχεται για τουλάχιστον πέντε ρυθμίσεις που αντιστοιχούν σε λόγο αραίωσης από 3 έως 50 σε σχέση με το q_{mdew} που χρησιμοποιήθηκε στη δοκιμή.

γ) Ο σωλήνας μεταφοράς TT αποσυνδέεται από την εξάτμιση και μια βαθμονομημένη διάταξη μέτρησης της ροής με κατάλληλη κλίμακα για τη μέτρηση του q_{mp} συνδέεται με το σωλήνα μεταφοράς. Το q_{mdew} ρυθμίζεται στην τιμή που χρησιμοποιείται κατά τη διάρκεια της δοκιμής και το q_{mdw} ρυθμίζεται διαδοχικά σε τουλάχιστον πέντε τιμές που αντιστοιχούν σε λόγους αραίωσης q από 3 έως 50. Εναλλακτικά, μπορεί να προβλεφθεί ειδική βαθμονόμηση διαδρομής ροής, στην οποία παρακάμπτεται η σήραγγα, όμως ο συνολικός αέρας και ο αέρας αραίωσης ρέουν μέσω των αντίστοιχων μετρητών όπως και στην πραγματική δοκιμή.

δ) Στο σωλήνα μεταφοράς της εξάτμισης TT διοχετεύεται αέριο ιχνηθέτης. Το αέριο ιχνηθέτης μπορεί να είναι συστατικό του καυσαερίου, όπως το CO_2 ή το NO_x. Μετά την αραίωση στη σήραγγα μετράται το συστατικό του αερίου ιχνηθέτη. Αυτό εκτελείται για πέντε λόγους αραίωσης από 3 έως 50. Η ακρίβεια της ροής δείγματος ορίζεται από το λόγο αραίωσης r_d:

$$q_{mp} = \frac{q_{mdew}}{r_d}$$

— Οι τιμές ακριβείας για τους αναλυτές αερίου λαμβάνονται υπόψη για την εξασφάλιση ακριβείας για το q_{mp}.

3.2.2. *Έλεγχος ροής άνθρακα*

— Συνιστάται ο έλεγχος ροής άνθρακα με πραγματική εξάτμιση για τον εντοπισμό προβλημάτων μέτρησης και ελέγχου και για την πιστοποίηση της ορθής λειτουργίας του συστήματος μερικής ροής. Ο έλεγχος ροής άνθρακα πρέπει να γίνεται τουλάχιστον κάθε φορά που τοποθετείται νέος κινητήρας ή μεταβάλλεται κάτι σημαντικό στη διάταξη του θαλάμου δοκιμής.

— Ο κινητήρας πρέπει να λειτουργεί σε μέγιστη ροπή και ταχύτητα ή σε φάση σταθερών συνθηκών που παράγουν 5 % ή περισσότερο CO_2. Το σύστημα δειγματοληψίας μερικής ροής λειτουργεί με συντελεστή αραίωσης περίπου 15 προς 1.

— Όταν διενεργείται έλεγχος ροής άνθρακα εφαρμόζεται η διαδικασία που προβλέπεται στο προσάρτημα 6 του παρόντος παραρτήματος. Οι ρυθμοί ροής άνθρακα υπολογίζονται σύμφωνα με τα τμήματα 2.1 έως 2.3 του προσαρτήματος 6 του παρόντος παραρτήματος. Όλες οι τιμές ροής άνθρακα πρέπει να συμφωνούν μεταξύ τους σε ποσοστό 6 %.

3.2.3. *Έλεγχος πριν τη δοκιμή*

— Διενεργείται έλεγχος πριν από τη δοκιμή εντός 2 ωρών πριν ξεκινήσει η δοκιμή, με τον ακόλουθο τρόπο:

— Ελέγχεται η ακρίβεια των μετρητών ροής με την ίδια μέθοδο που χρησιμοποιείται για τη βαθμονόμηση (βλέπε τμήμα 3.2.1) για τουλάχιστον δύο σημεία, συμπεριλαμβανομένων τιμών ροής q_{mdw} που αντιστοιχούν σε λόγους αραίωσης από 5 έως 15 για την τιμή q_{mdew} που χρησιμοποιείται κατά τη διάρκεια της δοκιμής.

— Εάν μπορεί να αποδειχθεί από την καταγραφή της διαδικασίας βαθμονόμησης, σύμφωνα με το τμήμα 3.2.1, ότι η βαθμονόμηση του ροόμετρου είναι σταθερή για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, μπορεί να παραλειφθεί ο έλεγχος πριν τη δοκιμή.

3.3. **Προσδιορισμός του χρόνου μετατροπής (μόνο για συστήματα αραίωσης μερικής ροής για τη δοκιμή ETC)**

— Οι ρυθμίσεις του συστήματος για την αξιολόγηση του χρόνου μετατροπής είναι ακριβώς ίδιες με αυτές κατά τη διάρκεια της μέτρησης της δοκιμής. Ο χρόνος μετατροπής προσδιορίζεται με την ακόλουθη μέθοδο:

— Ένα ανεξάρτητο ροόμετρο αναφοράς με κλίμακα μέτρησης κατάλληλη για τη ροή καθετήρα τοποθετείται εν σειρά και συνδέεται με τον καθετήρα. Το ροόμετρο πρέπει να έχει χρόνο μετατροπής μικρότερο από 100 ms για το μέγεθος βαθμίδας ροής που χρησιμοποιείται σε αυτή τη μέτρηση του χρόνου απόκρισης, με χρόνο στραγγαλι-

▼M1

σμού της ροής αρκετά μικρό, ώστε να μην επηρεάζει τη δυναμική απόδοση του συστήματος αραιώσεως μερικής ροής, και σύμφωνο με την ορθή τεχνική πρακτική.

— Εφαρμόζεται βαθμιδωτή αλλαγή στην είσοδο ροής των καυσαερίων (ή της ροής του αέρα αν υπολογίζεται η ροή καυσαερίων) του συστήματος αραίωσης μερικής ροής, από μια χαμηλή ροή στο 90 % τουλάχιστον της πλήρους κλίμακας. Η διάταξη που χρησιμοποιείται για την βαθμιδωτή αλλαγή πρέπει να είναι η ίδια με εκείνη που χρησιμοποιήθηκε για την έναρξη του ελέγχου πρόβλεψης στην πραγματική δοκιμή. Καταγράφονται το ερέθισμα της βαθμίδας της ροής των καυσαερίων και η απόκριση του ροόμετρου με ρυθμό λήψης δείγματος τουλάχιστον 10 Hz.

— Από το δεδομένο αυτό προσδιορίζεται ο χρόνος μετατροπής για το σύστημα αραίωσης μερικής ροής, ο οποίος είναι ο χρόνος από την έναρξη του... έως το 50 % της απόκρισης του ροόμετρου. Κατά παρόμοιο τρόπο προσδιορίζονται οι χρόνοι μετατροπής του σήματος q_{mp} του συστήματος αραίωσης μερικής ροής και του σήματος $q_{mew,i}$ του ροόμετρου καυσαερίου. Τα σήματα αυτά χρησιμοποιούνται στους ελέγχους παλινδρόμησης που εκτελούνται μετά από κάθε δοκιμή (βλέπε τμήμα 3.8.3.2) του προσαρτήματος 2 του παρόντος παραρτήματος).

— Ο υπολογισμός επαναλαμβάνεται για τουλάχιστον 5 ερεθίσματα ανόδου και πτώσης και λαμβάνεται ο μέσος όρος των αποτελεσμάτων. Ο εσωτερικός χρόνος μετατροπής (<100 msec) του ροόμετρου αναφοράς αφαιρείται από την τιμή αυτή. Αυτή είναι η τιμή πρόβλεψης του συστήματος αραίωσης μερικής ροής, η οποία εφαρμόζεται σύμφωνα με το τμήμα 3.8.3.2 του προσαρτήματος 2 του παρόντος παραρτήματος.

3.4. **Έλεγχος των συνθηκών μερικής ροής**

Η κλίμακα της ταχύτητας εξόδου των καυσαερίων και οι διακυμάνσεις της πίεσης ελέγχονται και ρυθμίζονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του τμήματος 2.2.1 του παραρτήματος V (EP), εάν αυτές έχουν εφαρμογή.

3.5. **Διαστήματα μεταξύ βαθμονομήσεων**

Τα όργανα μέτρησης της ροής βαθμονομούνται τουλάχιστον κάθε τρεις μήνες ή όποτε γίνεται κάποια επισκευή ή μετατροπή στο σύστημα που μπορεί να επηρεάσει τη βαθμονόμηση.

▼B

4. ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΑΙΘΑΛΗΣ

4.1. **Εισαγωγή**

Το αδιαφανειόμετρο βαθμονομείται όσο συχνά είναι απαραίτητο ώστε να πληροί τις σχετικές με την ακρίβεια απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας. Η ενδεδειγμένη μέθοδος βαθμονόμησης περιγράφεται στο παρόν σημείο για τα κατασκευαστικά στοιχεία που αναφέρονται στο Παράρτημα III, προσάρτημα 4, σημείο 5 και στο Παράρτημα V, σημείο 3.

4.2. **Διαδικασία βαθμονόμησης**

4.2.1. *Χρόνος προθέρμανσης*

Το αδιαφανειόμετρο προθερμαίνεται και σταθεροποιείται σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή. Αν το αδιαφανειόμετρο είναι εφοδιασμένο με σύστημα καθαρισμένου αέρα για την αποφυγή της απόθεσης αιθάλης στα οπτικά εξαρτήματα του οργάνου, τότε και το σύστημα αυτό πρέπει να ενεργοποιείται και να ρυθμίζεται σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή.

4.2.2. *Προσδιορισμός της γραμμικής απόκρισης*

Η γραμμικότητα του αδιαφανειομέτρου ελέγχεται στη θέση ανάγνωσης της αδιαφάνειας σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή. Εισάγονται στο αδιαφανειόμετρο τρία ουδέτερα φίλτρα γνωστής διαπερατότητας, τα οποία πληρούν τις απαιτήσεις του Παραρτήματος III, προσάρτημα 4, σημείο 5.2.5, και καταγράφονται οι τιμές. Τα ουδέτερα φίλτρα έχουν ονομαστική αδιαφάνεια περίπου 10 %, 20 % και 40 %, αντιστοίχως.

Η γραμμικότητα δεν πρέπει να διαφέρει κατά περισσότερο από ± 2 % αδιαφάνειας από την ονομαστική τιμή του ουδέτερου φίλτρου πυκνότητας. Οιαδήποτε μη γραμμικότητα υπερβαίνει την ανωτέρω τιμή πρέπει να διορθώνεται πριν από τη διεξαγωγή της δοκιμής.

4.2. **Διαδικασία βαθμονόμησης**

4.2.1. *Χρόνος προθέρμανσης*

Το αδιαφανειόμετρο προθερμαίνεται και σταθεροποιείται σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή. Αν το αδιαφανειόμετρο είναι εφοδιασμένο με σύστημα καθαρισμένου αέρα για την αποφυγή της απόθεσης αιθάλης στα οπτικά εξαρτήματα του οργάνου, τότε και το σύστημα αυτό πρέπει να ενεργοποιείται και να ρυθμίζεται σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή.

4.2.2. *Προσδιορισμός της γραμμικής απόκρισης*

Η γραμμικότητα του αδιαφανειομέτρου ελέγχεται στη θέση ανάγνωσης της αδιαφάνειας σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή. Εισάγονται στο αδιαφανειόμετρο τρία ουδέτερα φίλτρα γνωστής διαπερατότητας, τα οποία πληρούν τις απαιτήσεις του Παραρτήματος III, προσάρτημα 4, σημείο 5.2.5, και καταγράφονται οι τιμές. Τα ουδέτερα φίλτρα έχουν ονομαστική αδιαφάνεια περίπου 10 %, 20 % και 40 %, αντιστοίχως.

Η γραμμικότητα δεν πρέπει να διαφέρει κατά περισσότερο από ± 2 % αδιαφάνειας από την ονομαστική τιμή του ουδέτερου φίλτρου πυκνότητας. Οιαδήποτε μη γραμμικότητα υπερβαίνει την ανωτέρω τιμή πρέπει να διορθώνεται πριν από τη διεξαγωγή της δοκιμής.

►B

4.3. **Περιοδικότητα βαθμονόμησης**

Το αδιαφανειόμετρο βαθμονομείται σύμφωνα με το σημείο 4.2.2 τουλάχιστον κάθε 3 μήνες ή όποτε γίνεται κάποια επισκευή ή μετατροπή στο σύστημα που μπορεί να επηρεάσει τη βαθμονόμηση.

▼M1

Προσάρτημα 6

ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΡΟΗΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ

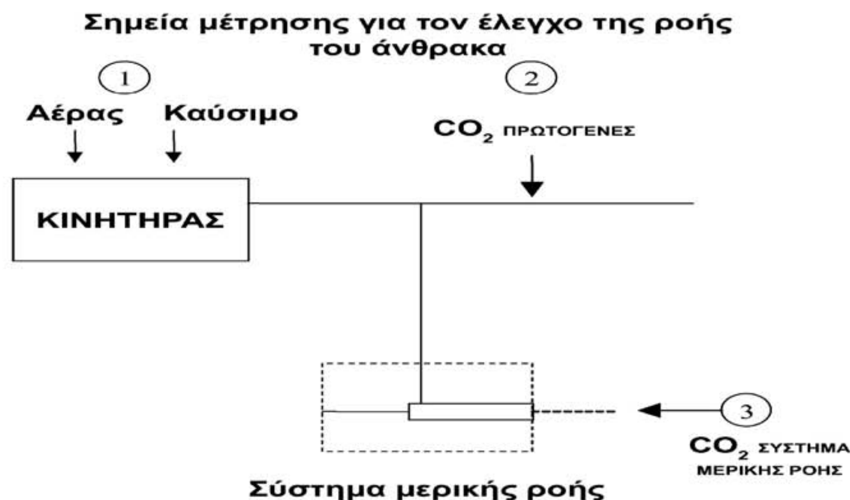
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Όλος ο άνθρακας στην εξάτμιση εκτός από ένα μικρό μέρος προέρχεται από το καύσιμο και όλος ο άνθρακας εκτός από ένα ελάχιστο μέρος εμφανίζεται στα καυσαέρια ως CO_2. Στο γεγονός αυτό βασίζεται ένας έλεγχος επαλήθευσης του συστήματος που στηρίζεται σε μετρήσεις του CO_2.

Η ροή του άνθρακα στο σύστημα μέτρησης της εξάτμισης καθορίζεται από την παροχή του καυσίμου. Η ροή του άνθρακα στα διάφορα σημεία δειγματοληψίας των συστημάτων δειγματοληψίας εκπομπών και σωματιδίων καθορίζεται από τις συγκεντρώσεις του CO_2 και την παροχή αερίου στα σημεία αυτά.

Με αυτή την έννοια, ο κινητήρας αποτελεί γνωστή πηγή ροής άνθρακα και με την παρατήρηση της ίδιας ροής άνθρακα στο σωλήνα της εξάτμισης και στην έξοδο του συστήματος δειγματοληψίας σωματιδίων μερικής ροής επαληθεύεται το γεγονός ότι δεν υπάρχει διαφυγή, καθώς και η ακρίβεια της μέτρησης ροής. Ο έλεγχος αυτός έχει το πλεονέκτημα ότι τα κατασκευαστικά στοιχεία λειτουργούν υπό τις πραγματικές συνθήκες θερμοκρασίας και ροής του κινητήρα.

Το παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζει τα σημεία δειγματοληψίας στα οποία ελέγχονται οι ροές του άνθρακα. Οι ειδικές εξισώσεις για τις ροές του άνθρακα σε κάθε σημείο δειγματοληψίας δίνονται παρακάτω.



Εικόνα 7

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

2.1. **Παροχή του άνθρακα στον κινητήρα (θέση 1)**

Η παροχή της μάζας του άνθρακα στον κινητήρα για καύσιμο $CH_{\alpha}O_{\varepsilon}$ δίνεται από την εξίσωση:

$$q_{m\mathrm{Cf}} = \frac{12{,}011}{12{,}011 + \alpha + 15{,}9994 \times \varepsilon} \times q_{m\mathrm{f}}$$

όπου:

q_{mf} = παροχή μάζας καυσίμου σε kg/s

▼M1

2.2. **Παροχή του άνθρακα στην πρωτογενή εξάτμιση (θέση 2)**

Η παροχή της μάζας του άνθρακα στο σωλήνα της εξάτμισης του κινητήρα υπολογίζεται από τη συγκέντρωση του πρωτογενούς CO_2 και την παροχή της μάζας των καυσαερίων:

$$q_{mCe} = \left(\frac{c_{CO2,r} - c_{CO2,a}}{100}\right) \times q_{mew} \times \frac{12{,}011}{M_{re}}$$

όπου:

$c_{CO2,r}$ = συγκέντρωση σε υγρή βάση του CO_2 στα πρωτογενή καυσαέρια, %

$c_{CO2,a}$ = συγκέντρωση σε υγρή βάση του CO_2 στον αέρα περιβάλλοντος, % (περίπου 0,04 %)

q_{mew} = παροχή μάζας καυσαερίων σε υγρή βάση σε kg/s

M_{re} = μοριακό βάρος του καυσαερίου

Εάν η μέτρηση του CO_2 έχει γίνει σε ξηρά βάση μετατρέπεται σε υγρή βάση σύμφωνα με το τμήμα 5.2 του προσαρτήματος 1 του παρόντος παραρτήματος.

2.3. **Παροχή του άνθρακα στο σύστημα αραίωσης (θέση 3)**

Η παροχή του άνθρακα υπολογίζεται από τη συγκέντρωση του αραιωμένου CO_2, την παροχή μάζας καυσαερίων και την παροχή του δείγματος:

$$q_{mCp} = \left(\frac{c_{CO2,d} - c_{CO2,a}}{100}\right) \times q_{mdew} \times \frac{12{,}011}{M_{re}} \times \frac{q_{mew}}{q_{mp}}$$

όπου:

$c_{CO2,d}$ = συγκέντρωση σε υγρή βάση του CO_2 στα αραιωμένα καυσαέρια της σήραγγας αραίωσης, %στην έξοδο

$c_{CO2,a}$ = συγκέντρωση σε υγρή βάση του CO_2 στον αέρα περιβάλλοντος, % (περίπου 0,04 %)

q_{mdew} = παροχή μάζας αραιωμένων καυσαερίων σε υγρή βάση σε kg/s

q_{mew} = παροχή μάζας καυσαερίων σε υγρή βάση σε kg/s (μόνο σύστημα μερικής ροής)

q_{mp} = ροή του δείγματος καυσαερίων σε σύστημα αραίωσης μερικής ροής, kg/s (μόνο σύστημα μερικής ροής)

M_{re} = μοριακό βάρος του καυσαερίου

Εάν η μέτρηση του CO_2 έχει γίνει σε ξηρά βάση, μετατρέπεται σε υγρή βάση σύμφωνα με το τμήμα 5.2 του προσαρτήματος 1 του παρόντος παραρτήματος.

2.4. Το μοριακό βάρος (M_{re}) του καυσαερίου υπολογίζεται ως εξής:

$$M_{re} = \frac{1 + \frac{q_{mf}}{q_{maw}}}{\frac{q_{mf}}{q_{maw}} \times \frac{\frac{\alpha}{4} + \frac{\varepsilon}{2} + \frac{\delta}{2}}{12{,}011 + 1{,}00794 \times \alpha + 15{,}9994 \times \varepsilon + 14{,}0067 \times \delta + 32{,}065 \times \gamma} + \frac{\frac{H_a \times 10^{-3}}{2 \times 1{,}00794 + 15{,}9994} + \frac{1}{M_{ra}}}{1 + H_a \times 10^{-3}}}$$

όπου

q_{mf} = παροχή μάζας καυσίμου σε kg/s

q_{maw} = παροχή μάζας του αναρροφώμενου αέρα σε υγρή βάση σε kg/s

H_a = υγρασία του αναρροφώμενου αέρα, σε g νερού ανά kg ξηρού αέρα

M_{ra} = μοριακό βάρος του ξηρού αναρροφώμενου αέρα (= 28,9 g/mol)

$\alpha, \delta, \varepsilon, \gamma$ = γραμμομοριακές αναλογίες σε σχέση με καύσιμο $CH_\alpha O_\delta N_\varepsilon S_\gamma$

Εναλλακτικά, μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα εξής μοριακά βάρη:

M_{re}(ντήζελ) = 28,9 g/mol

M_{re}(υγραέριο) = 28,6 g/mol

▼M1

M_{re}(φυσικό αέριο) = 28,3 g/mol

▼B

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΟΥ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΓΚΡΙΣΗΣ ΚΑΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΞΑΚΡΙΒΩΣΗ ΤΗΣ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

▼M1

1.1. **Καύσιμο αναφοράς πετρέλαιο ντήζελ για τη δοκιμή κινητήρων όσον αφορά τις οριακές τιμές που καθορίζονται στη σειρά Α των πινάκων του τμήματος 6.2.1 του παραρτήματος I** (¹)

▼B

Παράμετρος	Μονάδα	Όρια (²)		Μέθοδος δοκιμής	Δημοσίευση
		Ελάχιστο	Μέγιστο		
Αριθμός κετανίου (³)		52,0	54,0	EN-ISO 5165	1998 (⁴)
Πυκνότητα στους 15 °C	kg/m³	833	837	EN-ISO 3675	1995
Απόσταξη:					
σημείο 50 %	°C	245		EN-ISO 3405	1998
σημείο 95 %	°C	345	350	EN-ISO 3405	1998
τελικό σημείο βρασμού	°C		370	EN-ISO 3405	1998
Σημείο ανάφλεξης	°C	55		EN 27719	1993
CFPP	°C		- 5	EN 116	1981
Ιξώδες στους 40 °C	mm²/s	2,5	3,5	EN-ISO 3104	1996
Πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες	% m/m	3,0	6,0	IP 391 (*)	1995
Περιεκτικότητα σε θείο (⁵)	mg/kg		300	pr. EN-ISO/DIS 14596	1998 (⁴)
Διάβρωση χαλκού			1	EN-ISO 2160	1995
Υπολείμματα άνθρακα Conradson (10 % DR)	% m/m		0,2	EN-ISO 10370	
Περιεκτικότητα σε τέφρα	% m/m		0,01	EN-ISO 6245	1995
Υγρασία	% m/m		0,05	EN-ISO 12937	1995
Αριθμός εξουδετέρωσης (ισχυρού οξέος)	mg KOH/g		0,02	ASTM D 974-95	1998 (⁴)
Σταθερότητα έναντι οξείδωσης (⁶)	mg/ml		0,025	EN-ISO 12205	1996
(*) Υπό εξέλιξη η νέα και καλύτερη μέθοδος για τις πολυκυκλικές αρωματικές ενώσεις	% m/m			EN 12916	[2000] (⁴)

(¹) Εάν απαιτείται να υπολογισθεί η θερμική απόδοση του κινητήρα ή του οχήματος, η θερμαντική αξία του καυσίμου μπορεί να υπολογίζεται από την εξίσωση:
Ειδική ενέργεια (θερμαντική αξία) (καθαρή) σε MJ/kg – (46,423 - 8,792d² + 3,170d)(1 - (x + y + s)) + 9,420s - 2,499x
Όπου,
d – η πυκνότητα στους 15 °C
x – η κατά μάζα αναλογία νερού (% διαιρούμενο με το 100)
y – η κατά μάζα αναλογία τέφρας (% διαιρούμενο με το 100)
s – η κατά μάζα αναλογία θείου (% διαιρούμενο με το 100).

(²) Οι τιμές που ορίζονται στις προδιαγραφές είναι «πραγματικές τιμές». Στον καθορισμό των οριακών τιμών τους χρησιμοποιήθηκαν οι όροι του προτύπου ISO 4259, Προϊόντα πετρελαίου — Προσδιορισμός και εφαρμογή δεδομένων ακριβείας σε σχέση με τις μεθόδους δοκιμής, ενώ, για τον καθορισμό της ελάχιστης τιμής, ελήφθη υπόψη ελάχιστη διαφορά 2R πάνω από το μηδέν. Για τον καθορισμό μέγιστης και ελάχιστης τιμής, η ελάχιστη διαφορά είναι 4R (R — αναπαραγωγιμότητα). Παρά το μέτρο αυτό, το οποίο είναι απαραίτητο για στατιστικούς λόγους, ο παραγωγός ενός καυσίμου πρέπει, εντούτοις, να έχει ως στόχο του την τιμή μηδέν, εκεί όπου η οριζόμενη μέγιστη τιμή είναι 2R, και τη μέση τιμή στην περίπτωση μέγιστων και ελάχιστων οριακών τιμών. Εάν τυχόν απαιτείται να διευκρινισθεί κατά πόσον καύσιμο πληροί τις απαιτήσεις των προδιαγραφών, θα πρέπει να εφαρμόζονται οι όροι του προτύπου ISO 4259.

(³) Η κλίμακα του αριθμού κετανίου δεν ανταποκρίνεται στην απαίτηση ελάχιστης κλίμακας 4R. Εντούτοις, σε περίπτωση διαφοράς μεταξύ του προμηθευτή και του χρήστη του καυσίμου, μπορεί να χρησιμοποιείται το πρότυπο ISO 4259 για την επίλυσή της, αρκεί να γίνονται επανειλημμένες μετρήσεις αντί του εφάπαξ προσδιορισμού, σε αριθμό ικανό ώστε να επιτευχθεί

▼B

Παράμετρος	Μονάδα	Όρια (2)		Μέθοδος δοκιμής	Δημοσίευση
		Ελάχιστο	Μέγιστο		

η αναγκαία ακρίβεια.

(4) Ο μήνας δημοσίευσης δημοσιεύεται σε εύθετο χρόνο.

(5) Η πραγματική περιεκτικότητα του χρησιμοποιηθέντος για τη δοκιμή καυσίμου σε θείο πρέπει να αναφέρεται. Επιπλέον, η περιεκτικότητα σε θείο του καυσίμου αναφοράς (που χρησιμοποιήθηκε για την έγκριση οχήματος ή κινητήρα ως προς τις οριακές τιμές της σειράς B του Πίνακα στο τμήμα 6.2.1 του Παραρτήματος I της παρούσας οδηγίας, θα φθάνει το πολύ τα 50 ppm. Η Επιτροπή υποβάλει, το ταχύτερο δυνατόν, πρόταση τροποποίησης του Παραρτήματος που να αντανακλά τη μέση περιεκτικότητα σε θείο των καυσίμων της αγοράς σε σχέση με την περιεκτικότητα που ορίζεται στο Παράρτημα IV της οδηγίας 98/70/ΕΚ.

(6) Ακόμη και αν ελέγχεται η σταθερότητα έναντι οξείδωσης, είναι πιθανό ότι η διάρκεια αποθήκευσης θα είναι περιορισμένη. Θα πρέπει να ζητείται η συμβουλή του προμηθευτή όσον αφορά τις συνθήκες και τη διάρκεια αποθήκευσης.

▼M1

1.2. **καύσιμο αναφοράς πετρέλαιο ντήζελ για τη δοκιμή κινητήρων όσον αφορά τις οριακές τιμές που καθορίζονται στις σειρές B1, B2 ή Γ των πινάκων του τμήματος 6.2.1 του παραρτήματος I**

Παράμετρος	Μονάδα	Όρια (1)		Μέθοδος δοκιμής
		ελάχιστο	μέγιστο	
Αριθμός κετανίου (2)		52,0	54,0	EN-ISO 5165
Πυκνότητα στους 15 ° C	kg/m³	833	837	EN-ISO 3675
Απόσταξη:				
για 50 %	°C	245		EN-ISO 3405
για 95 %	°C	345	350	EN-ISO 3405
Τελικό σημείο ζέσεως	°C		370	EN-ISO 3405
Σημείο ανάφλεξης	°C	55		EN 22719
CFPP	°C		-5	EN 116
Ιξώδες στους 40 °C	mm²/s	2,3	3,3	EN-ISO 3104
Πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες	% m/m	2,0	6,0	IP 391
Περιεκτικότητα σε θείο (3)	mg/kg		10	ASTM D 5453
Διάβρωση χαλκού			κλάση 1	EN-ISO 2160
Υπολείμματα άνθρακα Conradson (10 % DR)	% m/m		0,2	EN-ISO 10370
Τέφρα	% m/m		0,01	EN-ISO 6245
Νερό	% m/m		0,02	EN-ISO 12937
Αριθμός εξουδετέρωσης (ισχυρό οξύ)	Mg KOH/g		0,02	ASTM D 974
Αντοχή στην οξείδωση (4)	mg/ml		0,025	EN-ISO 12205
Λιπαντική ισχύς [διάμετρος του σημείου φθοράς μετά τη δοκιμή HFRR (Παλινδρομικό στοιχείο υψηλής συχνότητας) στους 60 ° C]	μm		400	CEC F-06-A-96
FAME (Μεθυλεστέρες λιπαρών οξέων)	απαγορεύονται			

(1) Οι τιμές που ορίζονται στις προδιαγραφές είναι "αληθείς τιμές". Για τον καθορισμό των οριακών τιμών εφαρμόζονται οι όροι του προτύπου ISO 4259: "Προϊόντα πετρελαίου – προσδιορισμός και εφαρμογή δεδομένων ακριβείας σε σχέση με τις μεθόδους δοκιμής" ενώ για τον καθορισμό της ελάχιστης τιμής, λήφθηκε υπόψη ελάχιστη διαφορά 2R πάνω από το μηδέν· για τον καθορισμό μέγιστης και ελάχιστης τιμής η ελάχιστη διαφορά είναι 4R (R – αναπαραγωγιμότητα).
Παρά το μέτρο αυτό, που είναι αναγκαίο για τεχνικούς λόγους, ο παραγωγός του καυσίμου θα πρέπει εντούτοις να στοχεύει σε μηδενική τιμή όταν η καθορισμένη μέγιστη τιμή είναι 2R, και στη μέση τιμή στην περίπτωση τιμών μέγιστων και ελάχιστων ορίων. Εάν χρειάζεται να διευκρινιστεί το ζήτημα κατά πόσον ένα καύσιμο πληροί τις απαιτήσεις των προδιαγραφών, θα πρέπει να εφαρμόζονται οι όροι του ISO 4259.

(2) Η κλίμακα για τον αριθμό κετανίου δεν συμφωνεί με την απαίτηση της ελάχιστης διαφοράς των 4R. Εντούτοις, σε περίπτωση διαφοράς μεταξύ προμηθευτή και χρήστη καυσίμου, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επίλυση τέτοιων διαφορών οι όροι του ISO 4259 υπό την προϋπόθεση ότι πραγματοποιούνται επαναληπτικές μετρήσεις σε ικανό αριθμό και με ικανοποιητική ακρίβεια, αντί για ένα μόνο προσδιορισμό.

(3) Θα αναφέρεται η πραγματική περιεκτικότητα σε θείο του καυσίμου που χρησιμοποιείται για τη δοκιμή Τύπου I

(4) Ακόμη και αν ελέγχεται η αντοχή στην οξείδωση, η διάρκεια αποθήκευσης είναι πιθανό να είναι περιορισμένη. Θα πρέπει να ζητείται η συμβουλή του προμηθευτή όσον αφορά τις συνθήκες και τη διάρκεια αποθήκευσης.

▼B

►**M1** 1.3. ◄ **Αιθανόλη για κινητήρες ντίζελ** (1)

Παράμετρος	Μονάδα	Όρια (2)		Μέθοδος δοκιμής (3)
		Ελάχιστο	Μέγιστο	
Αλκοόλη, μάζα	% m/m	92,4		ASTM D 5501
Άλλες αλκοόλες πλην της αιθανόλης στην ολική αλκοόλη, μάζα	% m/m		2	ADTM D 5501
Πυκνότητα σε 15 °C	kg/m³	795	815	ASTM D 4052
Περιεκτικότητα σε τέφρα	% m/m		0,001	ISO 6245
Σημείο ανάφλεξης	°C	10		ISO 2719
Οξύτητα υπολογιζόμενη ως οξικό οξύ	% m/m		0,0025	ISO 1388-2
Αριθμός εξουδετέρωσης (ισχυρού οξέως)	KOH mg/l		1	
Χρώμα	Κατά κλίμακα		10	ASTM D 1209
Στερεό υπόλειμμα σε 100 °C	mg/kg		15	ISO 759
Υγρασία	% m/m		6,5	ISO 760
Αλδεΰδες υπολογιζόμενες ως οξικό οξύ	% m/m		0,0025	ISO 1388-4
Περιεκτικότητα σε θείο	mg/kg		10	ASTM D 5453
Εστέρες, υπολογιζόμενοι ως οξικός αιθυλεστέρας	% m/m		0,1	ASSTM D 1617

(1) Στο καύσιμο αιθανόλης επιτρέπεται η προσθήκη βελτιωτικού του αριθμού κετανίου σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή του κινητήρα. Η μέγιστη επιτρεπόμενη ποσότητα είναι 10 % m/m.

(2) Οι τιμές που ορίζονται στις προδιαγραφές είναι «πραγματικές τιμές». Στον καθορισμό των οριακών τιμών τους χρησιμοποιήθηκαν οι όροι του προτύπου ISO 4259, Προϊόντα πετρελαίου — Προσδιορισμός και εφαρμογή δεδομένων ακριβείας σε σχέση με τις μεθόδους δοκιμής, ενώ, για τον καθορισμό της ελάχιστης τιμής, ελήφθη υπόψη ελάχιστη διαφορά 2R πάνω από το μηδέν. Για τον καθορισμό μέγιστης και ελάχιστης τιμής, η ελάχιστη διαφορά είναι 4R (R —αναπαραγωγιμότητα). Παρά το μέτρο αυτό, το οποίο είναι απαραίτητο για στατιστικούς λόγους, ο παραγωγός ενός καυσίμου θα πρέπει, εντούτοις, να έχει ως στόχο του την τιμή μηδέν, εκεί όπου η οριζόμενη μέγιστη τιμή είναι 2R, και τη μέση τιμή στην περίπτωση των μέγιστων και ελάχιστων οριακών τιμών. Εάν τυχόν απαιτείται να διευκρινισθεί κατά πόσον καύσιμο πληροί τις απαιτήσεις των προδιαγραφών, θα πρέπει να εφαρμόζονται οι όροι του προτύπου ISO 4259.

(3) Εισάγονται ισοδύναμες μέθοδοι ISO όταν θα είναι διαθέσιμες για όλες τις ανωτέρω ιδιότητες.

▼B

2. ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ (NG)

Το καύσιμο διατίθεται στην ευρωπαϊκή αγορά σε δύο κλίμακες:

κλίμακα H, της οποίας τα ακραία καύσιμα αναφοράς είναι το G_R και το G_{23}·

κλίμακα L, της οποίας τα ακραία καύσιμα αναφοράς είναι το G_{23} και το G_{25}.

Τα χαρακτηριστικά των καυσίμων αναφοράς G_R, G_{23} και G_{25} συνοψίζονται κατωτέρω:

Καύσιμο αναφοράς G_R

Χαρακτηριστικά	Μονάδα	Συνήθης τιμή	Όρια		Μέθοδος δοκιμής
			Ελάχιστο	Μέγιστο	
Σύνθεση:					
Μεθάνιο		87	84	89	
Αιθάνιο		13	11	15	
Ισοζύγιο (1)	%-mole			1	ISO 6974
Περιεκτικότητα σε θείο	mg/m³ (2)			10	ISO 6326-5

(1) Αδρανή αέρια $+C_{2+}$

(2) Η τιμή πρέπει να προσδιορίζεται σε κανονικές συνθήκες [293,2 K (20 °C) και 101,3 kPa].

Καύσιμο αναφοράς G_{23}

Χαρακτηριστικά	Μονάδα	Συνήθης τιμή	Όρια		Μέθοδος δοκιμής
			Ελάχιστο	Μέγιστο	
Σύνθεση:					
Μεθάνιο		92,5	91,5	93,5	
Ισοζύγιο (1)	%-mole			1	ISO 6974
N_2		7,5	6,5	8,5	
Περιεκτικότητα σε θείο	mg/m³ (2)			10	ISO 6326-5

(1) Αδρανή αέρια (εκτός του N_2) $+C_{2+}$ $+C_{2+}$

(2) τιμή πρέπει να προσδιορίζεται σε κανονικές συνθήκες [293,2 K (20 °C) και 101,3 kPa].

Καύσιμο αναφοράς G_{25}

Χαρακτηριστικά	Μονάδα	Συνήθης τιμή	Όρια		Μέθοδος δοκιμής
			Ελάχιστο	Μέγιστο	
Σύνθεση:					
Μεθάνιο		86	84	88	
Ισοζύγιο (1)	%-mole			1	ISO 6974
N_2		14	12	16	
Περιεκτικότητα σε θείο	mg/m³ (2)			10	ISO 6326-5

(1) Αδρανή αέρια (εκτός του N_2) $+C_{2+}$ $+C_{2+}$

(2) Η τιμή πρέπει να προσδιορίζεται σε κανονικές συνθήκες [293,2 K (20 °C) και 101,3 kPa].

▼M1

3. ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΤΑ ΚΑΥΣΙΜΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ LPG (ΥΓΡΑΕΡΙΟ)

A. **Τεχνικά δεδομένα για τα καύσιμα αναφοράς LPG (υγραέριο) που χρησιμοποιούνται για τη δοκιμή οχημάτων όσον αφορά τις οριακές τιμές που καθορίζονται στη σειρά Α των πινάκων του τμήματος 6.2.1 του παραρτήματος Ι**

Παράμετρος	Μονάδα	Καύσιμο Α	Καύσιμο Β	Μέθοδος δοκιμής
Σύνθεση:				ISO 7941
περιεκτικότητα C_3	% κατ' όγκο	50 ±2	85 ±2	
περιεκτικότητα C_4	% κατ' όγκο	ισορροπία	ισορροπία	
$< C_3, > C_4$	% κατ' όγκο	μέγιστο 2	μέγιστο 2	
Ολεφίνες	% κατ' όγκο	μέγιστο 12	μέγιστο 14	
Κατάλοιπο εξαέρωσης	mg/kg	μέγιστο 50	μέγιστο 50	ISO 13757
Νερό σε 0 °C		άνευ	άνευ	οπτικός έλεγχος
Συνολική περιεκτικότητα σε θείο	mg/kg	μέγιστο 50	μέγιστο 50	EN 24260
Υδρόθειο		καθόλου	καθόλου	ISO 8819
Διάβρωση ταινίας χαλκού	αξιολόγηση	κλάση 1	κλάση 1	ISO 6251 (1)
Οσμή		χαρακτηριστική	χαρακτηριστική	
Αριθμός οκτανίων κινητήρα (MON)		ελάχιστο 92,5	ελάχιστο 92,5	EN 589 παράρτημα Β

(1) Η μέθοδος αυτή ενδέχεται να μην ανιχνεύει με ακρίβεια την παρουσία διαβρωτικών υλικών αν το δείγμα περιέχει αντιοξειδωτικούς αναστολείς ή άλλες χημικές ουσίες που περιορίζουν τη διαβρωτικότητά του στην ταινία χαλκού. Κατά συνέπεια, απαγορεύεται η προσθήκη ανάλογων ενώσεων, αποκλειστικά και μόνο προκειμένου να επηρεαστούν τα αποτελέσματα της μεθόδου δοκιμής.

B. **Τεχνικά δεδομένα για τα καύσιμα αναφοράς LPG (υγραέριο) που χρησιμοποιούνται για τη δοκιμή οχημάτων όσον αφορά τις οριακές τιμές που καθορίζονται στη σειρά Β1, Β2 ή Γ των πινάκων του τμήματος 6.2.1. του παραρτήματος Ι**

Παράμετρος	Μονάδα	Καύσιμο Α	Καύσιμο Β	Μέθοδος δοκιμής
Σύνθεση:				ISO 7941
περιεκτικότητα C_3	% κατ' όγκο	50 ±2	85 ±2	
περιεκτικότητα C_4	% κατ' όγκο	ισορροπία	ισορροπία	
$< C_3, > C_4$	% κατ' όγκο	μέγιστο 2	μέγιστο 2	
Ολεφίνες	% κατ' όγκο	μέγιστο 12	μέγιστο 14	
Κατάλοιπο εξαέρωσης	mg/kg	μέγιστο 50	μέγιστο 50	ISO 13757
Νερό σε 0 °C		άνευ	άνευ	Οπτική εξέταση
Συνολική περιεκτικότητα σε θείο	mg/kg	μέγιστο 10	μέγιστο 10	EN 24260
Υδρόθειο		καθόλου	καθόλου	ISO 8819
Διάβρωση ταινίας χαλκού	αξιολόγηση	κλάση 1	κλάση 1	ISO 6251 (1)
Οσμή		χαρακτηριστική	χαρακτηριστική	
Αριθμός οκτανίων κινητήρα (MON)		ελάχιστο 92,5	ελάχιστο 92,5	EN 589 παράρτημα Β

(1) Η μέθοδος αυτή ενδέχεται να μην ανιχνεύει με ακρίβεια την παρουσία διαβρωτικών υλικών αν το δείγμα περιέχει αντιοξειδωτικούς αναστολείς ή άλλες χημικές ουσίες που περιορίζουν τη διαβρωτικότητά του στην ταινία χαλκού. Κατά συνέπεια, απαγορεύεται η προσθήκη ανάλογων ενώσεων, αποκλειστικά και μόνο προκειμένου να επηρεαστούν τα αποτελέσματα της μεθόδου δοκιμής.

▼B

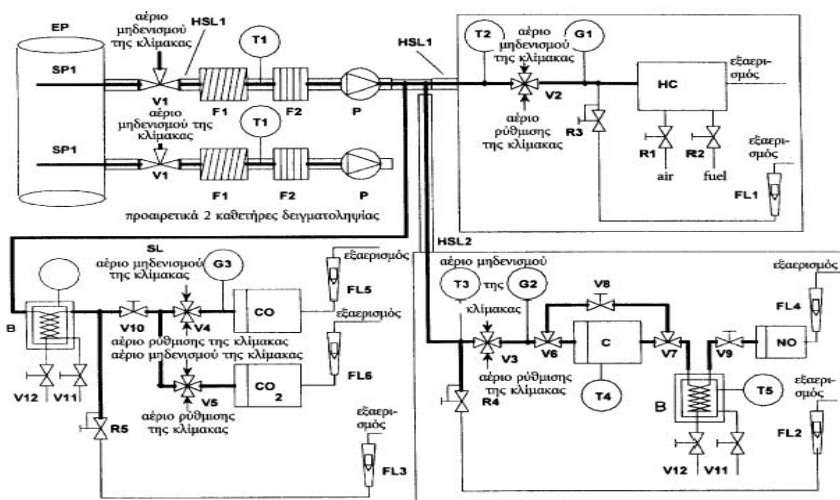
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ

1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ

1.1. **Εισαγωγή**

Το σημείο 1.2 και τα σχήματα 7 και 8 περιέχουν λεπτομερείς περιγραφές των προτεινομένων συστημάτων δειγματοληψίας και ανάλυσης. Επειδή διαφορετικές διατάξεις μπορούν να αποδίδουν ισοδύναμα αποτελέσματα, δεν απαιτείται η ακριβής τήρηση των οδηγιών των σχημάτων 7 και 8. Μπορούν να χρησιμοποιούνται πρόσθετα στοιχεία, όπως όργανα, βαλβίδες, σωληνοειδή, αντλίες και διακόπτες, για την παροχή επιπλέον πληροφοριών και για τον συντονισμό των λειτουργιών των επί μέρους συστημάτων. Άλλα στοιχεία, που δεν είναι αναγκαία για τη διατήρηση της ακρίβειας ορισμένων συστημάτων, μπορούν να αποκλείονται, εάν αυτός ο αποκλεισμός βασίζεται σε ορθή τεχνική κρίση.



Σχήμα 7

Διάγραμμα ροής του συστήματος ανάλυσης πρωτογενών καυσαερίων για CO, CO_2, NO_x, HC Μόνο για δοκιμή ESC

1.2. **Περιγραφή του αναλυτικού συστήματος**

Περιγράφεται αναλυτικό σύστημα για τον προσδιορισμό των εκπομπών αερίων στα πρωτογενή (σχήμα 7, ESC μόνο) ή αραιωμένα (σχήμα 8, ETC και ESC) καυσαέρια με βάση τη χρήση:

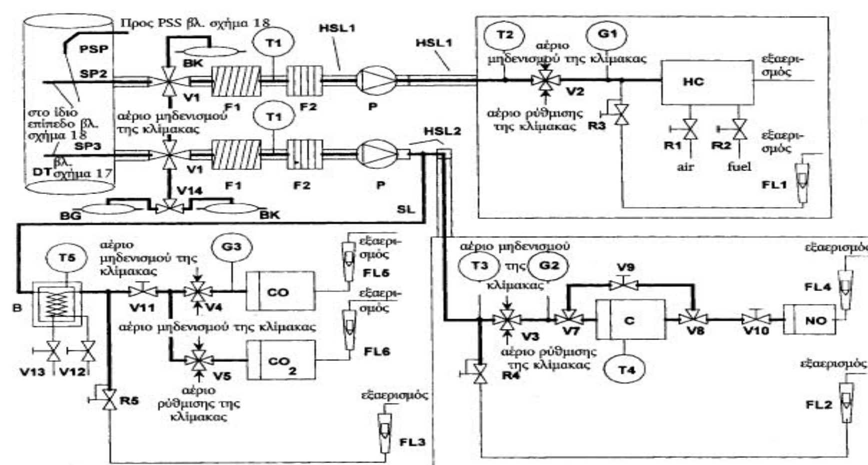
— αναλυτή HFID για τη μέτρηση των υδρογονανθράκων,

— αναλυτών NDIR για τη μέτρηση του μονοξειδίου και του διοξειδίου του άνθρακος,

— HCLD ή ισοδύναμου αναλυτή για τη μέτρηση των οξειδίων του αζώτου.

Το δείγμα για όλα τα συστατικά μπορεί να λαμβάνεται με έναν καθετήρα ή με δύο καθετήρες δειγματοληψίας, τοποθετημένους πολύ κοντά και εσωτερικά διαχωρισμένους κατά τους διάφορους αναλυτές. Πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα ώστε να μη γίνεται συμπύκνωση των συστατικών των καυσαερίων (συμπεριλαμβανομένων του νερού και του θειικού οξέος) σε κανένα σημείο του αναλυτικού συστήματος.

▼B



Σχήμα 8

Διάγραμμα ροής του συστήματος ανάλυσης αραιωμένων καυσαερίων για CO, CO_2, NO_x, HC Δοκιμή ETC, προαιρετικό για ESC

1.2.1. *Κατασκευαστικά στοιχεία των σχημάτων 7 και 8*

EP Σωλήνας εξαγωγής (εξάτμιση)

SP1 Καθετήρας δειγματοληψίας καυσαερίων (σχήμα 7 μόνο)

Συνιστάται ευθύγραμμος καθετήρας από ανοξείδωτο χάλυβα, με κλειστά άκρα και με πολλές οπές. Η εσωτερική διάμετρος δεν θα είναι μεγαλύτερη από την εσωτερική διάμετρο της δειγματοληπτικής γραμμής. Το πάχος των τοιχωμάτων του καθετήρα δεν είναι μεγαλύτερο από 1 mm. Υπάρχουν, κατ'ελάχιστον, 3 οπές σε 3 διαφορετικά κάθετα προς τον άξονα επίπεδα, με μέγεθος τέτοιο ώστε να δειγματοληπτούν περίπου την ίδια ροή. Ο καθετήρας πρέπει να εκτείνεται κατά μήκος τουλάχιστον του 80 % της διαμέτρου του σωλήνα εξάτμισης. Μπορούν να χρησιμοποιούνται ένας ή δύο καθετήρες δειγματοληψίας.

SP2 Καθετήρας δειγματοληψίας αραιωμένων καυσαερίων HC (σχήμα 8 μόνο)

Ο καθετήρας:

ορίζεται ως τα πρώτα 254 έως 762 mm της θερμαινόμενης δειγματοληπτικής γραμμής HSL1,

έχει ελάχιστη εσωτερική διάμετρο 5 mm,

τοποθετείται στη σήραγγα αραίωσης DT (²λ. σημείο 2.3, σχήμα 20) σε σημείο όπου ο αέρας αραίωσης και τα καυσαέρια αναμιγνύονται καλά (δηλ. περίπου σε απόσταση 10 διαμέτρων της σήραγγας κατάντη του σημείου όπου τα καυσαέρια εισέρχονται στη σήραγγα αραίωσης),

βρίσκεται σε αρκετή απόσταση (κάθετη προς τον άξονα) από άλλους καθετήρες και από τα τοιχώματα της σήραγγας ώστε να μην υφίσταται την επίδραση τυχόν κυματισμών ή δινών,

θερμαίνεται ώστε να αυξάνει τη θερμοκρασία του ρεύματος του αερίου στους 463 K ± 10 K (190 °C ± 10 °C) στην έξοδο του καθετήρα.

SP3 Καθετήρας δειγματοληψίας αραιωμένων καυσαερίων CO, CO_2, No_x (σχήμα 8 μόνο)

Ο καθετήρας:

βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο με τον SP2,

βρίσκεται σε αρκετή απόσταση (κάθετη προς τον άξονα) από άλλους καθετήρες και από τα τοιχώματα της σήραγγας ώστε να μην υφίσταται την επίδραση τυχόν κυματισμών ή δινών,

▼B

θερμαίνεται και μονώνεται σε ολόκληρο το μήκος του σε ελάχιστη θερμοκρασία 328 K (55 °C) για την αποφυγή συμπύκνωσης υδρατμών.

HSL1 Θερμαινόμενη δειγματοληπτική γραμμή

Η δειγματοληπτική γραμμή παρέχει δείγμα αερίου από ένα μόνο καθετήρα στο/α σημείο/α διαχωρισμού και στον αναλυτή HC.

Η δειγματοληπτική γραμμή:

έχει ελάχιστη εσωτερική διάμετρο 5 mm και μέγιστη 13,5 mm

είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα ή από PTFE

διατηρεί τη θερμοκρασία τοιχωμάτων στους 463 K ± 10 K (190 °C ± 10 °C), όπως μετράται σε κάθε χωριστά θερμαινόμενο τμήμα, εάν η θερμοκρασία του καυσαερίου στο δειγματοληπτικό καθετήρα είναι ίση ή μικρότερη από 463 K (190 °C)

διατηρεί τη θερμοκρασία τοιχωμάτων άνω των 453 K (180 °C), εάν η θερμοκρασία του καυσαερίου στον δειγματοληπτικό καθετήρα είναι μεγαλύτερη από 463 K (190 °C)

διατηρεί τη θερμοκρασία αερίου στους 463 K ± 10 K (190 °C ± 10 °C) αμέσως πριν από το θερμαινόμενο φίλτρο F2 και τον HFID

HSL2 Θερμαινόμενη γραμμή δειγματοληψίας NO_x

Η δειγματοληπτική γραμμή:

διατηρεί τη θερμοκρασία τοιχωμάτων στους 328 K έως 473 K (55 °C έως 200 °C) μέχρι τον μετατροπέα C, όταν χρησιμοποιείται ψυκτικό λουτρό B, και μέχρι τον αναλυτή όταν δεν χρησιμοποιείται ψυκτικό λουτρό B.

είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα ή από PTFE

SL Γραμμή δειγματοληψίας CO και CO_2

Η γραμμή είναι κατασκευασμένη από PTFE ή από ανοξείδωτο χάλυβα. Μπορεί να θερμαίνεται ή όχι.

BK Σάκος υποβάθρου (προαιρετικός, σχήμα 8 μόνο)

Για τη δειγματοληψία προσδιορισμού των συγκεντρώσεων του υποβάθρου.

BG Σάκος δείγματος (προαιρετικός, σχήμα 8, μόνο για CO και CO_2)

Για τη δειγματοληψία προσδιορισμού των συγκεντρώσεων του δείγματος.

F1 Θερμαινόμενο προφίλτρο (προαιρετικό)

Η θερμοκρασία είναι η ίδια όπως στην HSL1.

F2 Θερμαινόμενο φίλτρο

Το φίλτρο αφαιρεί όλα τα στερεά σωματίδια από το δείγμα αερίου πριν από τον αναλυτή. Η θερμοκρασία είναι η ίδια όπως στην HSL1. Το φίλτρο αντικαθίσταται όποτε είναι ανάγκη.

P Θερμαινόμενη δειγματοληπτική αντλία

Η αντλία θερμαίνεται στη θερμοκρασία της HSL1.

HC

Θερμαινόμενος ανιχνευτής ιονισμού φλόγας (HFID) για τον προσδιορισμό των υδρογονανθράκων. Η θερμοκρασία διατηρείται στους 453 K έως 473 K (180 °C έως 200 °C).

CO, CO_2

Αναλυτές NDIR για τον προσδιορισμό του μονοξειδίου του άνθρακα και του διοξειδίου του άνθρακα (προαιρετικοί για τον προσδιορισμό της αναλογίας αραίωσης για τη μέτρηση των PT).

▼B

NO

Αναλυτής CLD ή HCLD για τον προσδιορισμό των οξειδίων του αζώτου. Εάν χρησιμοποιείται αναλυτής HCLD, διατηρείται σε θερμοκρασία 328 K έως 473 K (55 °C έως 200 °C).

C Μετατροπέας

Χρησιμοποιείται μετατροπέας για την καταλυτική αναγωγή του NO_2 σε NO πριν από την ανάλυση στον CLD ή HCLD.

B Ψυκτικό λουτρό (προαιρετικό)

Για την ψύξη και τη συμπύκνωση των υδρατμών από το δείγμα καυσαερίων. Το λουτρό διατηρείται σε θερμοκρασία 273 K έως 277 K (0 °C έως 4 °C) με πάγο ή ψύξη. Είναι προαιρετικό, εάν ο αναλυτής δεν υφίσταται παρεμποδιστική δράση υδρατμών, όπως αυτή ορίζεται στο Παράρτημα III, προσάρτημα 5, σημείο 1.9.1 και 1.9.2. Εάν το νερό απομακρύνεται με συμπύκνωση, πρέπει να παρακολουθείται η θερμοκρασία του αερίου του δείγματος ή το σημείο δρόσου είτε μέσα στην παγίδα νερού είτε στα κατάντη. Η θερμοκρασία του αερίου του δείγματος ή το σημείο δρόσου δεν πρέπει να υπερβαίνουν του 280 K (7 °C).

Δεν επιτρέπονται χημικοί ξηραντήρες για την απομάκρυνση του νερού από το δείγμα.

T1, T2, T3 Αισθητήρας θερμοκρασίας

Για την παρακολούθηση της θερμοκρασίας του ρεύματος του αερίου.

T4 Αισθητήρας θερμοκρασίας

Για την παρακολούθηση της θερμοκρασίας του μετατροπέα NO_2.

T5 Αισθητήρας θερμοκρασίας

Για την παρακολούθηση της θερμοκρασίας του ψυκτικού λουτρού.

G1, G2, G3 Μανόμετρο

Για τη μέτρηση της πίεσης στις δειγματοληπτικές γραμμές.

R1, R2 Ρυθμιστής πίεσης

Για τον έλεγχο της πίεσης του αέρα και του καυσίμου, αντίστοιχα, για τον HFID.

R3, R4, R5 Ρυθμιστής πίεσης

Για τον έλεγχο της πίεσης στις δειγματοληπτικές γραμμές και της ροής προς τους αναλυτές.

FL1, FL2, FL3 Μετρητής παροχής

Για την παρακολούθηση της ταχύτητας της παρακαμπτήριας ροής του δείγματος.

FL4 έως FL6 Μετρητής παροχής (προαιρετικός)

Για την παρακολούθηση της ταχύτητας της ροής μέσω των αναλυτών.

V1 έως V5 Επιλογέας

Κατάλληλο σύστημα βαλβίδων για την επιλογή ροής δείγματος, αερίου ρύθμισης της κλίμακας ή αέρα προς τους αναλυτές.

V6, V7 Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα

Για την παράκαμψη του μετατροπέα NO_2-NO.

V8 Βελονοειδής βαλβίδα

Για την εξισορρόπηση της ροής μέσω του μετατροπέα C NO_2-NO και της παράκαμψης.

V9, V10 Βελονοειδής βαλβίδα

Για τη ρύθμιση των ροών προς τους αναλυτές.

V11, V12 Βαλβίδα με γλωσσίδα (προαιρετική)

Για την εκροή των συμπυκνωμάτων από το λουτρό B.

▼B

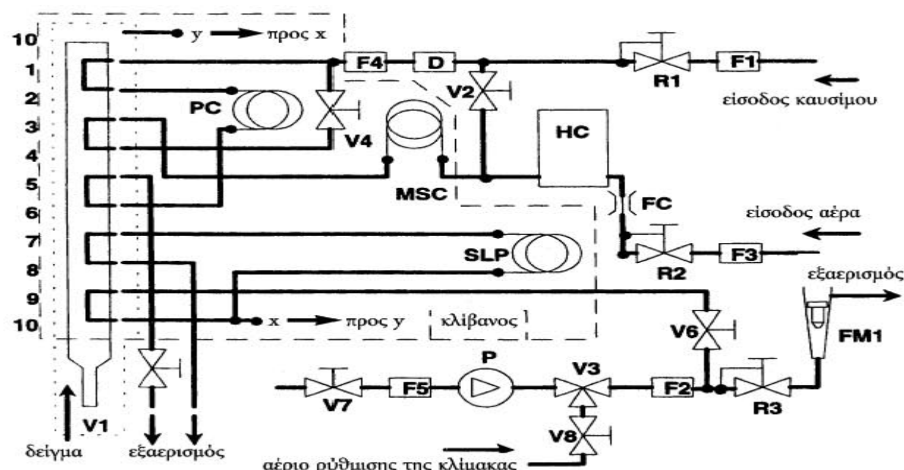
1.3. **Ανάλυση NMHC (μόνο για κινητήρες φυσικού αερίου)**

1.3.1. *Μέθοδος αέριας χρωματογραφίας (GC, Σχήμα 9)*

Όταν χρησιμοποιείται η μέθοδος GC, ένα δείγμα μικρού γνωστού όγκου εγχύνεται σε αναλυτική στήλη, μέσα στην οποία παρασύρεται από αδρανές φέρον αέριο. Η στήλη διαχωρίζει τα διάφορα συστατικά αναλόγως του σημείου ζέσεώς τους, με αποτέλεσμα να εκλούονται από αυτή σε διαφορετικές χρονικές στιγμές. Στη συνέχεια, τα εν λόγω συστατικά διέρχονται μέσω ανιχνευτή, ο οποίος εκπέμπει ηλεκτρικό σήμα ανάλογο προς τη συγκέντρωση τους. Δεδομένου ότι δεν πρόκειται για τεχνική συνεχούς ανάλυσης, μπορεί να χρησιμοποιείται μόνο σε συνδυασμό με τη μέθοδο δειγματοληψίας σάκου, όπως περιγράφεται στο Παράρτημα III, προσάρτημα 4, σημείο 3.4.2.

Για την ανάλυση NMHC χρησιμοποιείται αυτοματοποιημένη μέθοδος GC με FID. Λαμβάνεται δείγμα καυσαερίων σε δειγματοληπτικό σάκο, ένα μέρος του οποίου εγχύνεται στη διάταξη GC. Το δείγμα διαχωρίζεται σε δύο κλάσματα (CH_4/αέρας/CO και NMHC/CO_2/H_2O) στη στήλη Porapak. Η στήλη μοριακού κοσκίνου διαχωρίζει το CH_4 από τον αέρα και το CO πριν από τη διοχέτευση του πρώτου στον FID, όπου μετράται η συγκέντρωσή του. Ο πλήρης κύκλος από την έγχυση ενός δείγματος μέχρι την έγχυση του επόμενου μπορεί να συμπληρωθεί σε διάστημα 30 δευτερολέπτων. Για τον προσδιορισμό των NMHC, η συγκέντρωση του CH_4 αφαιρείται από τη συνολική συγκέντρωση HC (βλέπε Παράρτημα III, προσάρτημα 2, σημείο 4.3.1).

Το σχήμα 9 απεικονίζει μια τυπική συνδεσμολογία GC για το συνήθη προσδιορισμό CH_4. Μπορούν να χρησιμοποιούνται και άλλες μέθοδοι GC βάσει ορθής τεχνικής κρίσης.



Σχήμα 9

Διάγραμμα ροής για την ανάλυση του μεθανίου (μέθοδος GC)

Στοιχεία του σχήματος 9

PC Στήλη Porapak

Χρησιμοποιείται στήλη Porapak N, 180/300 μm (άνοιγμα βροχίδων 50/80), μήκους 610 mm και εσωτερικής διαμέτρου 2,16 mm, προετοιμασμένο πριν από την αρχική χρήση τουλάχιστον επί 12 ώρες σε θερμοκρασία 423 K (150 °C) με φέρον αέριο.

MSC Στήλη μοριακού κόσκινου

Χρησιμοποιείται στήλη τύπου 13X, 250/350 μm (άνοιγμα βροχίδων 45/60), μήκους 1 220 mm και εσωτερικής διαμέτρου 2,16 mm προετοιμασμένο πριν από την αρχική χρήση τουλάχιστον επί 12 ώρες σε θερμοκρασία 423 K (150 °C) με φέρον αέριο.

▼B

OV Κλίβανος

Για τη διατήρηση των στηλών και των βαλβίδων σε σταθερή θερμοκρασία για τη λειτουργία του αναλυτή και τη ρύθμιση της θερμοκρασίας των στηλών στους 423 K (150 °C).

SLP Βρόχος του δείγματος

Ικανό μήκος σωλήνα από ανοξείδωτο χάλυβα για την εξασφάλιση όγκου περίπου 1 cm^3.

P Αντλία

Για την εισαγωγή του δείγματος στον αέριο χρωματογράφο.

D Ξηραντήρας

Χρησιμοποιείται ξηραντήρας που περιέχει μοριακό κόσκινο για την απομάκρυνση του νερού και άλλων ξένων προσμίξεων που είναι πιθανό να περιέχονται στο φέρον αέριο.

HC

Ανιχνευτής ιονισμού φλόγας (FID) για τη μέτρηση της συγκέντρωσης μεθανίου.

V1 Βαλβίδα έγχυσης δείγματος

Για την έγχυση του δείγματος που ελήφθη από το δειγματοληπτικό σάκο μέσω της SL του σχήματος 8. Πρέπει να είναι χαμηλού νεκρού όγκου, αεροστεγής και να μπορεί να θερμαίνεται στους 423 K (150 °C).

V3 Επιλογέας

Για την επιλογή ροής αερίου ρύθμισης της κλίμακας, δείγματος ή μηδενικής ροής.

V2, V4, V5, V6, V7, V8 Βελονοειδής βαλβίδα

Για την ρύθμιση των ροών του συστήματος.

R1, R2, R3 Ρυθμιστής πίεσης

Για τον έλεγχο των ροών του καυσίμου (— φέρον αέριο), του δείγματος και του αέρα αντιστοίχως.

FC Τριχοειδής ροή

Για τον έλεγχο της ταχύτητας ροής αέρα προς τον FID.

G1, G2, G3 Μανόμετρο

Για τον έλεγχο των ροών του καυσίμου (— φέρον αέριο), του δείγματος και του αέρα αντιστοίχως.

F1, F2, F3, F4, F5 Φίλτρο

Φίλτρα από πυροσυσσωματωμένο μέταλλο για την παρεμπόδιση της εισόδου χονδρών κόκκων στην αντλία ή το όργανο.

FL1

Για τη μέτρηση της ταχύτητας της παρακαμπτήριας ροής του δείγματος.

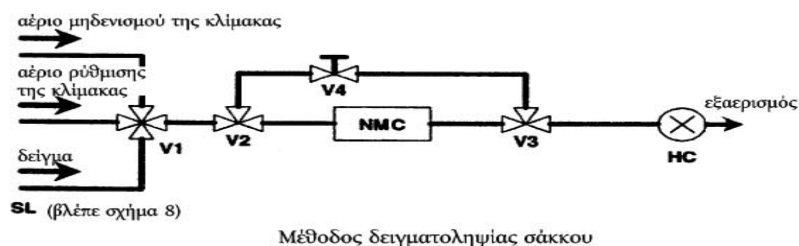
1.3.2. *Μέθοδος του διαχωριστή των υδρογονανθράκων πλην μεθανίου (NMC, σχήμα 10)*

Ο διαχωριστής οξειδώνει όλους τους υδρογονάνθρακες σε CO_2 και H_2O με εξαίρεση το CH_4, ώστε κατά τη διέλευση του δείγματος μέσω του NMC, ο FID να ανιχνεύει μόνο το CH_4. Στην περίπτωση που εφαρμόζεται δειγματοληψία σάκου, εγκαθίσταται στη SL σύστημα εκτροπής της ροής (βλέπε σημείο 1.2, σχήμα 8), με το οποίο η ροή μπορεί εναλλάξ να διέρχεται μέσα από το διαχΈριστή ή να τον παρακάμπτει, σύμφωνα με το άνω μέρος του σχήματος 10. Για τη μέτρηση των NMHC, παρακολουθούνται στον FID και καταγράφονται και οι δύο τιμές (HC και CH_4). Στην περίπτωση που εφαρμόζεται η μέθοδος ολοκλήρωσης, τοποθετείται στην HSL1 και παράλληλα προς τον κανονικό FID ένας NMC συνδεδεμένος με ένα δεύτερο FID (βλέπε σημείο 1.2, σχήμα 8), σύμφωνα με το κάτω μέρος του σχήματος 10. Για τη μέτρηση των NMHC, παρακολουθούνται και καταγράφονται οι ενδείξεις και των δύο FID (HC και CH_4).

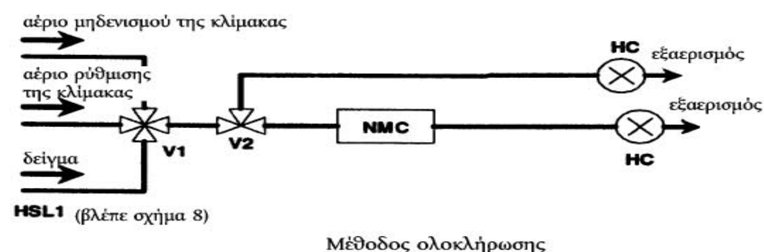
Ο διαχωριστής χαρακτηρίζεται σε θερμοκρασία τουλάχιστον 600 K (327 ° C) πριν από τη διεξαγωγή της δοκιμής, ως προς την καταλυτική του δράση στο CH_4 και το C_2H_6 σε τιμές H_2O αντιπροσωπευτικές των συνθηκών του ρεύματος της εξάτμισης. Πρέπει να είναι γνωστά το σημείο δρόσου και η

▼B

περιεκτικότητα σε O_2 του ρεύματος καυσαερίων από το οποίο ελήφθη το δείγμα. Επίσης πρέπει να καταγράφεται η σχετική απόκριση του FID στο CH_4 (βλέπε Παράρτημα ΙΙΙ, προσάρτημα 5, σημείο 1.8.2).



Μέθοδος δειγματοληψίας σάκκου



Μέθοδος ολοκλήρωσης

Σχήμα 10

Διάγραμμα ροής για την ανάλυση μεθανίου με διαχωριστή των υδρογονανθράκων πλην του μεθανίου (NMC)

Στοιχεία του σχήματος 10

NMC Διαχωριστής των υδρογονανθράκων πλην μεθανίου

Για την οξείδωση όλων των υδρογονανθράκων πλην του μεθανίου.

HC

Θερμαινόμενος ανιχνευτής ιονισμού φλόγας (HFID) για τη μέτρηση των συγκεντρώσεων HC και CH_4. Η θερμοκρασία διατηρείται στους 453 K έως 473 K (180 °C έως 200 °C).

V1 Επιλογέας

Για την επιλογή ροής δείγματος, μηδενικής ροής ή ροής αερίου ρύθμισης της κλίμακας. Η V1 είναι πανομοιότυπη με τη V2 του σχήματος 5.

V2, V3 Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα

Για την παράκαμψη του NMC.

V4 Βελονοειδής βαλβίδα

Για την εξισορρόπηση της ροής μέσω του NMC και της παράκαμψης.

R1 Ρυθμιστής πίεσης

Για τον έλεγχο της πίεσης στη γραμμή δειγματοληψίας και στη ροή προς το HFID. Ο R1 είναι πανομοιότυπος με τον R3 του σχήματος 8.

FL1 Μετρητής παροχής

Για τη μέτρηση της ταχύτητας της παρακαμπτήριας ροής του δείγματος. Ο FL1 είναι πανομοιότυπος με τον FL1 του σχήματος 8.

▼B

2. ΑΡΑΙΩΣΗ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ

2.1. **Εισαγωγή**

Τα σημεία 2.2, 2.3 και 2.4 και τα σχήματα 11 έως 22 περιέχουν λεπτομερείς περιγραφές των προτεινομένων συστημάτων αραίωσης και δειγματοληψίας. Επειδή διαφορετικές διατάξεις μπορούν να αποδίδουν ισοδύναμα αποτελέσματα, δεν απαιτείται η ακριβής τήρηση των ως άνω σχημάτων. Μπορούν να χρησιμοποιούνται πρόσθετα στοιχεία, όπως όργανα, βαλβίδες, σωληνοειδή, αντλίες και διακόπτες, για την παροχή επιπλέον πληροφοριών και για τον συντονισμό των λειτουργιών των επί μέρους συστημάτων. Άλλα στοιχεία, που δεν είναι αναγκαία για τη διατήρηση της ακρίβειας ορισμένων συστημάτων, μπορούν να αποκλείονται, εάν αυτός ο αποκλεισμός βασίζεται σε ορθή τεχνική κρίση.

2.2. **Σύστημα αραίωσης μερικής ροής**

Στα σχήματα 11 έως 19 περιγράφεται ένα σύστημα αραίωσης που βασίζεται στην αραίωση μέρους του ρεύματος της εξάτμισης. Η διαίρεση του ρεύματος της εξάτμισης και η διαδικασία αραίωσης που ακολουθεί μπορούν να γίνονται με διαφορετικούς τύπους συστημάτων αραίωσης. Για τη μετέπειτα συλλογή των σωματιδίων, το σύνολο ή μέρος μόνον των αραιωμένων καυσαερίων διοχετεύεται στο σύστημα δειγματοληψίας σωματιδίων (σημείο 2.4, σχήμα 21). Η πρώτη μέθοδος αναφέρεται ως τύπος ολικής δειγματοληψίας, η δεύτερη μέθοδος ως τύπος κλασματικής δειγματοληψίας.

Ο υπολογισμός της αναλογίας αραίωσης εξαρτάται από τον τύπο του συστήματος που χρησιμοποιείται. Συνιστώνται οι ακόλουθοι τύποι:

Ισοκινητικά συστήματα (σχήματα 11, 12)

Με τα συστήματα αυτά, η ροή μέσα στο σωλήνα μεταφοράς προσαρμόζεται στη διόγκωση της ροής της εξάτμισης από πλευράς ταχύτητας και/ή πίεσης του αερίου, απαιτώντας έτσι αδιατάρακτη και ομοιόμορφη ροή καυσαερίων στο δειγματοληπτικό καθετήρα. Αυτό επιτυγχάνεται συνήθως με τη χρήση συντονιστή και ενός σωλήνα κατευθείαν προσέγγισης στα ανάντη του σημείου δειγματοληψίας. Ο λόγος διαίρεσης υπολογίζεται τότε βάσει τιμών που μπορούν εύκολα να μετρηθούν, όπως η διάμετρος των σωλήνων. Ας σημειωθεί ότι, η ισοκινητική χρησιμοποιείται μόνο για την προσαρμογή των συνθηκών ροής και όχι της κοκκομετρικής κατανομής, η οποία τυπικά δεν είναι απαραίτητη, αφού τα σωματίδια είναι αρκετά μικρά ώστε να ακολουθούν τις ρευματικές γραμμές του ρευστού.

Συστήματα ελεγχόμενης ροής με μέτρηση συγκέντρωσης (σχήματα 13 έως 17)

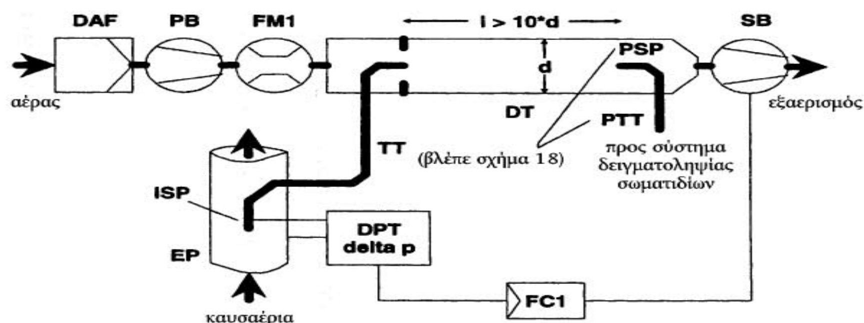
Με τα συστήματα αυτά, λαμβάνεται δείγμα από το διογκωμένο ρεύμα καυσαερίων με τη ρύθμιση της ροής του αέρα αραίωσης και της συνολικής ροής αραιωμένων καυσαερίων. Η αναλογία αραίωσης προσδιορίζεται από τις συγκεντρώσεις ενδεικτικών αερίων, όπως CO_2 ή NO_x που απαντούν φυσιολογικά στην εξάτμιση των κινητήρων. Μετρώνται οι συγκεντρώσεις στα αραιωμένα καυσαέρια και στον αέρα αραίωσης, ενώ η συγκέντρωση στα πρωτογενή καυσαέρια μπορεί είτε να μετράται απευθείας είτε να προσδιορίζεται από τη ροή του καυσίμου και την εξίσωση του ισοζυγίου του άνθρακα, εάν η σύνθεση του καυσίμου είναι γνωστή. Τα συστήματα μπορούν να ελέγχονται από την υπολογισμένη αναλογία αραίωσης (σχήματα 13,14) ή από τη ροή στο σωλήνα μεταφοράς (σχήματα 12,13,14).

Συστήματα ελεγχόμενης ροής με μέτρηση παροχής (σχήματα 18,19)

Με τα συστήματα αυτά, λαμβάνεται δείγμα από το διογκωμένο ρεύμα με τη ρύθμιση της ροής του αέρα αραίωσης και της συνολικής ροής αραιωμένων καυσαερίων. Η αναλογία αραίωσης προσδιορίζεται από τη διαφορά των δύο παροχών. Απαιτείται ακριβής βαθμονόμηση κάθε μετρητή παροχής σε σχέση με τον άλλο, αφού το σχετικό μέγεθος των δύο παροχών μπορεί να οδηγήσει σε σημαντικά σφάλματα στις μεγαλύτερες αναλογίες αραίωσης (από 15 και άνω). Ο έλεγχος της παροχής είναι πολύ απλός εάν διατηρείται σταθερή η παροχή αραιωμένων καυσαερίων και μεταβάλλεται η παροχή αέρα αραίωσης, εάν αυτό είναι αναγκαίο.

Όταν χρησιμοποιούνται συστήματα αραίωσης μερικής ροής, πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα ώστε να αποφεύγονται τυχόν προβλήματα απώλειας σωματιδίων στο σωλήνα μεταφοράς, εξασφαλίζοντας τη λήψη αντιπροσωπευτικού δείγματος από την εξάτμιση του κινητήρα, και να προσδιορίζεται ο λόγος διαίρεσης. Τα συστήματα που περιγράφονται δίνουν προσοχή σε αυτά τα κρίσιμα σημεία.

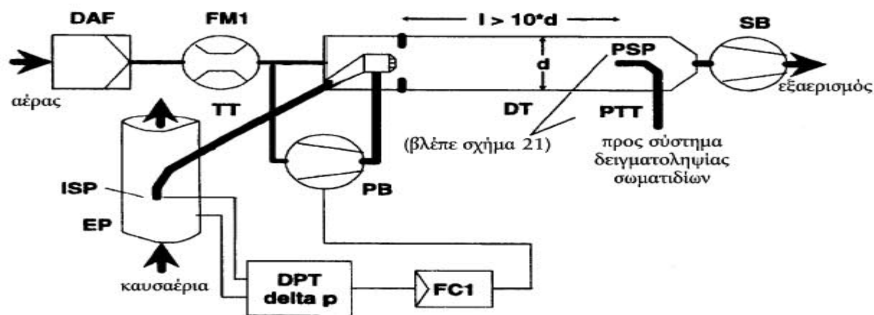
▼B



Σχήμα 11

Σύστημα αραίωσης μερικής ροής με ισοκινητικό καθετήρα και κλασματική δειγματοληψία (έλεγχος με SB)

Πρωτογενή καυσαέρια μεταφέρονται από τον σωλήνα εξαγωγής EP στη σήραγγα αραίωσης DT μέσω του σωλήνα μεταφοράς TT με τη βοήθεια ισοκινητικού καθετήρα δειγματοληψίας ISP. Η διαφορά πίεσης των καυσαερίων μεταξύ του σωλήνα εξαγωγής και του στομίου εισαγωγής στον καθετήρα, μετράται με το μετατροπέα πίεσης DPT. Το σήμα αυτό διαβιβάζεται στον ελεγκτή ροής FC1 που ελέγχει τον ανεμιστήρα αναρρόφησης SB για τη διατήρηση μηδενικής διαφοράς πίεσης στο ακροστόμιο του καθετήρα. Υπό τις συνθήκες αυτές, οι ταχύτητες των καυσαερίων στον EP και στον ISP είναι ίσες, και η ροή μέσω των ISP και TT είναι ένα σταθερό κλάσμα (διαίρεση) της ροής των καυσαερίων. Ο λόγος της διαίρεσης προσδιορίζεται από τα εμβαδά των διατομών των EP και ISP. Η παροχή του αέρα αραίωσης μετράται με τη συσκευή μέτρησης παροχής FM1. Η αναλογία αραίωσης υπολογίζεται βάσει της παροχής του αέρα αραίωσης και του λόγου διαίρεσης.



Σχήμα 12

Σύστημα αραίωσης μερικής ροής με ισοκινητικό καθετήρα και κλασματική δειγματοληψία (έλεγχος με PB)

Πρωτογενή καυσαέρια μεταφέρονται από το σωλήνα εξαγωγής EP στη σήραγγα αραίωσης DT μέσω του σωλήνα μεταφοράς TT με τη βοήθεια του ισοκινητικού καθετήρα δειγματοληψίας ISP. Η διαφορά πίεσης των καυσαερίων μεταξύ του σωλήνα εξαγωγής και του στομίου εισαγωγής στον καθετήρα μετράται με το μετατροπέα πίεσης DPT. Το σήμα αυτό διαβιβάζεται στον ελεγκτή ροής FC1 που ελέγχει τον ανεμιστήρα αντίθλιψης PB για τη διατήρηση μηδενικής διαφοράς πίεσης στο ακροστόμιο του καθετήρα. Αυτό γίνεται με τη λήψη μικρού κλάσματος του αέρα αραίωσης, του οποίου έχει ήδη μετρηθεί η παροχή με τη συσκευή μέτρησης παροχής FM1, και την εισαγωγή του στον TT μέσω πνευματικού στομίου. Υπό τις συνθήκες αυτές, οι ταχύτητες των καυσαερίων στον EP και στον ISP είναι ίσες, ενώ η ροή μέσω των ISP και TT είναι σταθερό κλάσμα (διαίρεση) της ροής καυσαερίων. Ο λόγος διαίρεσης προσδιορίζεται βάσει των εμβαδών των διατομών των EP και ISP. Ο αέρας

►B

αραίωσης αναρροφάται μέσω της DT από τον ανεμιστήρα αναρρόφησης SB και μετράται η παροχή με την FM1 στο στόμιο εισαγωγής στην DT. Το ποσοστό αραίωσης υπολογίζεται βάσει της ροής του αέρα αραίωσης και του λόγου διαίρεσης.

Σχήμα 13

Σύστημα αραίωσης μερικής ροής με μέτρηση της συγκέντρωσης CO_2 ή NO_x και με κλασματική δειγματοληψία

Πρωτογενή καυσαέρια μεταφέρονται από το σωλήνα εξαγωγής EP στη σήραγγα αραίωσης DT μέσω του καθετήρα δειγματοληψίας SP και του σωλήνα μεταφοράς TT. Μετρώνται οι συγκεντρώσεις ενός ενδεικτικού αερίου (CO_2 ή NO_x) στα πρωτογενή και στα αραιωμένα καυσαέρια, όπως και στον αέρα αραίωσης με τον(τους) αναλυτή(ές) καυσαερίων EGA. Τα σήματα αυτά διαβιβάζονται στον ελεγκτή ροής FC2 που ελέγχει είτε τον ανεμιστήρα αντίθλιψης PB ή τον ανεμιστήρα αναρρόφησης SB για τη διατήρηση της επιθυμητής διαίρεσης και αραίωσης των καυσαερίων στην DT. Η αναλογία αραίωσης υπολογίζεται από τις συγκεντρώσεις του ενδεικτικού αερίου στα πρωτογενή καυσαέρια, στα αραιωμένα καυσαέρια και στον αέρα αραίωσης.

Σχήμα 14

Σύστημα αραίωσης μερικής ροής με μέτρηση της συγκέντρωσης CO_2, με ισοζύγιο του άνθρακα και με ολική δειγματοληψία

Πρωτογενή καυσαέρια μεταφέρονται από το σωλήνα εξαγωγής EP στη σήραγγα αραίωσης DT μέσω του καθετήρα δειγματοληψίας SP και του σωλήνα μεταφοράς TT. Οι συγκεντρώσεις του CO_2 μετρώνται στα αραιω-

▼B

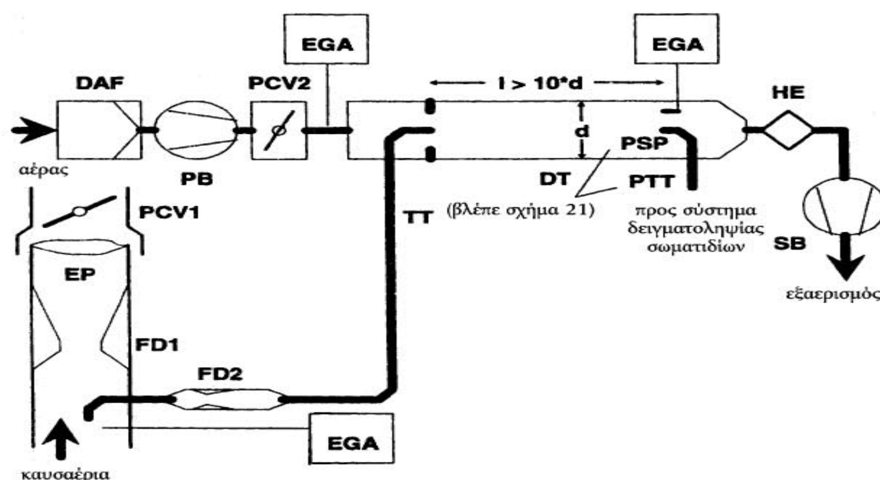
μένα καυσαέρια και στον αέρα αραίωσης με τον(τους) αναλυτή(ές) καυσαερίων EGA. Τα σήματα του CO_2 και της ροής καυσίμου G_{FUEL} διαβιβάζονται είτε στον ελεγκτή ροής FC2 ή στον ελεγκτή ροής FC3 του συστήματος δειγματοληψίας σωματιδίων (βλέπε σχήμα 21). Ο FC2 ελέγχει τον ανεμιστήρα αντίθλιψης PB, ο δε FC3 την αντλία δειγματοληψίας P (βλέπε σχήμα 21), και έτσι ρυθμίζονται οι ροές εισόδου και εξόδου από το σύστημα για τη διατήρηση της επιθυμητής διαίρεσης και αραίωσης των καυσαερίων στην DT. Η αναλογία αραίωσης υπολογίζεται βάσει των συγκεντρώσεων του CO_2 και της G_{FUEL} χρησιμοποιώντας την παραδοχή του ισοζυγίου του άνθρακα.

Σχήμα 15

Σύστημα αραίωσης μερικής ροής με ένα βεντουρίμετρο, μέτρηση συγκέντρωσης και κλασματική δειγματοληψία

Πρωτογενή καυσαέρια μεταφέρονται από το σωλήνα εξαγωγής EP στη σήραγγα αραίωσης DT μέσω του καθετήρα δειγματοληψίας SP και του σωλήνα μεταφοράς TT λόγω της υποπίεσης που δημιουργείται από τον σωλήνα Venturi VN στην DT. Η ταχύτητα ροής του αερίου μέσω του TT εξαρτάται από τη μετάδοση της ορμής στη ζώνη του σωλήνα Venturi, άρα επηρεάζεται από την απόλυτη θερμοκρασία του αερίου στην έξοδο του TT. Συνεπώς, η διαίρεση των καυσαερίων για δεδομένη ταχύτητα ροής στη σήραγγα δεν είναι σταθερή και η αναλογία αραίωσης όταν το φορτίο είναι μικρό είναι ελαφρά χαμηλότερη από ό,τι όταν το φορτίο είναι μεγάλο. Οι συγκεντρώσεις του ενδεικτικού αερίου (CO_2 ή NO_x) μετρώνται στα πρωτογενή καυσαέρια, στα αραιωμένα καυσαέρια και στον αέρα αραίωσης με τον(τους) αναλυτή(ές) καυσαερίων EGA, η δε αναλογία αραίωσης υπολογίζεται βάσει των τιμών που μετρώνται ως άνω.

▼B



Σχήμα 16

Σύστημα αραίωσης μερικής ροής με διπλό βεντουρίμετρο ή διπλό στόμιο, με μέτρηση συγκέντρωσης και με κλασματική δειγματοληψία

Πρωτογενή καυσαέρια μεταφέρονται από το σωλήνα εξαγωγής EP στη σήραγγα αραίωσης DT μέσω του καθετήρα δειγματοληψίας SP και του σωλήνα μεταφοράς TT με τη βοήθεια διαχωριστή ροής που περιλαμβάνει σειρά στομίων ή σωλήνων Venturi. Ο πρώτος διαχωριστής (FD1) τοποθετείται στον EP, ενώ ο δεύτερος (FD2) στον TT. Επιπλέον, είναι αναγκαίες δύο βαλβίδες ελέγχου πίεσης (PCV1 και PCV2) για να διατηρείται σταθερή η διαίρεση των καυσαερίων, με έλεγχο της αντίθλιψης στον EP και της πίεσης στη DT. Η PCV1 τοποθετείται κατάντη του SP στον EP, η PCV2 μεταξύ του ανεμιστήρα αντίθλιψης PB και της DT. Οι συγκεντρώσεις του ενδεικτικού αερίου (CO_2 ή NO_x) μετρώνται στα πρωτογενή καυσαέρια, στα αραιωμένα καυσαέρια και στον αέρα αραίωσης με τον(τους) αναλυτή(ές) καυσαερίων EGA. Είναι αναγκαίες για την επαλήθευση της διαίρεσης των καυσαερίων και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη ρύθμιση των PCV1 και PCV2 για τον ακριβή έλεγχο της διαίρεσης. Η αναλογία αραίωσης υπολογίζεται βάσει των συγκεντρώσεων του ενδεικτικού αερίου.

►B

Σχήμα 17

Σύστημα αραίωσης μερικής ροής με διαίρεση πολλαπλών σωλήνων, μέτρηση συγκέντρωσης και κλασματική δειγματοληψία

Πρωτογενή καυσαέρια μεταφέρονται από το σωλήνα εξαγωγής EP στη σήραγγα αραίωσης DT μέσω του σωλήνα μεταφοράς TT, με τη βοήθεια διαχωριστή ροής FD3, που αποτελείται από έναν αριθμό σωλήνων με τις ίδιες διαστάσεις (ίδια διάμετρο, μήκος και ακτίνα καμπυλότητας) τοποθετημένους στον EP. Τα καυσαέρια που διέρχονται από έναν από αυτούς τους σωλήνες οδηγούνται στη DT, ενώ εκείνα που διέρχονται από τους υπόλοιπους σωλήνες διοχετεύονται στο ρυθμιστικό θάλαμο απόσβεσης DC. Έτσι, η διαίρεση των καυσαερίων προσδιορίζεται από το συνολικό αριθμό των σωλήνων. Ο συνεχής έλεγχος της διαίρεσης απαιτεί μηδενική διαφορά πίεσης μεταξύ του DC και της εξόδου του TT, η οποία μετράται με το μετατροπέα της διαφοράς πίεσης DPT. Μηδενική διαφορά πίεσης επιτυγχάνεται με την έγχυση καθαρού αέρα στη DT στην έξοδο του TT. Οι συγκενÄρώσεις του ενδεικτικού αερίου (CO_2 ή NO_x) μετρώνται στα πρωτογενή καυσαέρια, στα αραιωμένα καυσαέρια και στον αέρα αραίωσης με τον(τους) αναλυτή(ές) καυσαερίων EGA. Είναι αναγκαίες για την επαλήθευση της διαίρεσης των καυσαερίων και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη ρύθμιση της παροχής του αέρα έγχυσης για τον ακριβή έλεγχο της διαίρεσης. Η αναλογία αραίωσης υπολογίζεται βάσει των συγκεντρώσεων του ενδεικτικού αερίου.

▼B

Σχήμα 18

Σύστημα αραίωσης μερικής ροής με έλεγχο ροής και ολική δειγματοληψία

Πρωτογενή καυσαέρια μεταφέρονται από το σωλήνα εξαγωγής EP στη σήραγγα αραίωσης DT μέσω του καθετήρα δειγματοληψίας SP και του σωλήνα μεταφοράς TT. Η συνολική ροή μέσω της σήραγγας ρυθμίζεται με τον ελεγκτή ροής FC3 και την αντλία δειγματοληψίας P του συστήματος δειγματοληψίας σωματιδίων (βλέπε σχήμα 18). Η ροή του αέρα αραίωσης ελέγχεται από τον ελεγκτή ροής FC2, ο οποίος μπορεί να χρησιμοποιεί τη G_{EXHW}, G_{AIRW}, ή G_{FUEL} ως σήμα εντολών για την επιθυμητή διαίρεση των καυσαερίων. Η ροή δείγματος στην DT είναι η διαφορά μεταξύ της συνολικής ροής και της ροής του αέρα αραίωσης. Η παροχή του αέρα αραίωσης μετράται με τη συσκευή μέτρησης παροχής FM1, ενώ η συνολική παροχή μετράται με τη συσκευή μέτρησης παροχής FM3 του συστήματος δειγματοληψίας σωματιδίων (βλέπε σχήμα 21). Η αναλογία αραίωσης υπολογίζεται βάσει αυτών των δύο τιμών παροχής.

Σχήμα 19

Σύστημα αραίωσης μερικής ροής με έλεγχο ροής και κλασματική δειγματοληψία

Πρωτογενή καυσαέρια μεταφέρονται από το σωλήνα εξαγωγής EP στη σήραγγα αραίωσης DT μέσω του καθετήρα δειγματοληψίας SP και του σωλήνα μεταφοράς TT. Η διαίρεση των καυσαερίων και η εισροή στην DT ελέγχεται με τη βοήθεια του ελεγκτή ροής FC2 που ρυθμίζει τις ροές (ή τις στροφές) του ανεμιστήρα αντίθλιψης PB και του ανεμιστήρα αναρρόφησης SB, αντίστοιχα. Τούτο είναι δυνατόν εφόσον το δείγμα που έχει ληφθεί με το σύστημα δειγματοληψίας σωματιδίων επιστρέφει στην DT. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα σήματα G_{EXHW}, G_{AIRW}, ή G_{FUEL} ως

▼B

σήματα εντολών για τον FC2. Η παροχή του αέρα αραίωσης μετράται με τη συσκευή μέτρησης παροχής FM1, ενώ η συνολική παροχή με τη συσκευή μέτρησης παροχής FM2. Η αναλογία αραίωσης υπολογίζεται βάσει των δύο αυτών τιμών παροχής.

2.2.1. *Στοιχεία των σχημάτων 11 έως 19*

EP Σωλήνας εξαγωγής (εξάτμιση)

Ο σωλήνας εξαγωγής μπορεί να είναι μονωμένος. Για τη μείωση της θερμικής αδράνειας του σωλήνα εξαγωγής, συνιστάται μέγιστος λόγος πάχους προς διάμετρο ίσος προς 0,015. Η χρήση εύκαμπτων τεμαχίων περιορίζεται σε λόγο μήκους προς διάμετρο ίσο κατ' ανώτατο όριο προς 12. Ελαχιστοποιούνται τα σημεία καμπής, ώστε να περιορίζονται οι αποθέσεις λόγω αδράνειας. Εάν το σύστημα περιλαμβάνει σιγαστήρα κλίνης δοκιμών, μπορεί να είναι και αυτός μονωμένος.

Προκειμένου για ισοκινητικό σύστημα, ο σωλήνας εξαγωγής πρέπει να μην έχει γωνίες, σημεία καμπής και αιφνίδιες αλλαγές διαμέτρου σε μήκος τουλάχιστον ίσο προς το εξαπλάσιο της διαμέτρου του στα ανάντη και προς το τριπλάσιο της διαμέτρου του στα κατάντη του ακροστομίου του καθετήρα. Η ταχύτητα του αερίου στη ζώνη δειγματοληψίας πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 10 m/s, εκτός από τη φάση βραδυπορίας. Οι διακυμάνσεις της πίεσης των καυσαερίων δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα ± 500 Pa κατά μέσον όρο. Τα τυχόν πρόσθετα μέτρα για τη μείωση των διακυμάνσεων της πίεσης, εκτός από τη χρήση συστήματος εξαγωγής τύπου πλαισίου (που περιλαμβάνει σιγαστήρα και διατάξεις μετεπεξεργασίας), δεν πρέπει να αλλοιώνουν τις επιδόσεις του κινητήρα ούτε να προκαλούν την απόθεση σωματιδίων.

Τα συστήματα χωρίς ισοκινητικό καθετήρα συνιστάται να διαθέτουν ευθύγραμμο σωλήνα με μήκος εξαπλάσιο της διαμέτρου στα ανάντη και τριπλάσιο της διαμέτρου στα κατάντη του ακροστομίου του καθετήρα.

SP Καθετήρας δειγματοληψίας (σχήματα 10, 14, 15, 16, 18, 19)

Η ελάχιστη εσωτερική διάμετρος είναι 4 mm. Ο ελάχιστος λόγος της διαμέτρου του σωλήνα εξαγωγής προς τη διάμετρο του καθετήρα είναι 4. Ο καθετήρας είναι ένας ανοικτός σωλήνας στραμμένος προς τα ανάντη κατά τον κεντρικό άξονα του σωλήνα εξαγωγής, ή ένας καθετήρας πολλαπλών οπών όπως περιγράφεται στο σημείο SP1 του σημείου 1.2.1, σχήμα 5.

ISP Ισοκινητικός καθετήρας δειγματοληψίας (σχήματα 11, 12)

Ο ισοκινητικός καθετήρας δειγματοληψίας πρέπει να τοποθετείται στραμμένος προς τα ανάντη κατά τον κεντρικό άξονα του σωλήνα εξαγωγής, στο σημείο όπου πληρούνται οι συνθήκες ροής στο τμήμα EP, και να έχει σχεδιασθεί έτσι ώστε να παρέχει αναλογικό δείγμα των πρωτογενών καυσαερίων. Η ελάχιστη εσωτερική διάμετρος είναι 12 mm.

Αναγκαίο για την ισοκινητική διαίρεση των καυσαερίων είναι ένα σύστημα ελέγχου που να διατηρεί μηδενική διαφορά πίεσης μεταξύ EP και ISP. Υπό τις συνθήκες αυτές, οι ταχύτητες των καυσαερίων στον EP και στον ISP είναι ίσες, η δε ροή μάζας μέσω του ISP είναι ένα σταθερό κλάσμα της ροής των καυσαερίων. Ο ISP πρέπει να συνδεθεί με μεταφορέα της διαφοράς της πίεσης DPT. Οι εντολές για τη διατήρηση μηδενικής διαφοράς πίεσης μεταξύ EP και ISP δίνονται με τον ελεγκτή ροής FC1.

FD1, FD2 Διαχωριστής ροής (σχήμα 16)

Ο σωλήνας εξαγωγής EP και ο σωλήνας μεταφοράς TT εφοδιάζεται με μια σειρά σωλήνων Venturi ή στομίων αντίστοιχα, για τη λήψη αναλογικού δείγματος των πρωτογενών καυσαερίων. Για την αναλογική διαίρεση με έλεγχο της πίεσης στα EP και DT, απαιτείται σύστημα ελέγχου που να αποτελείται από δύο βαλβίδες ελέγχου πίεσης PCV1 και PCV2.

FD3 Διαχωριστής ροής (σχήμα 17)

Ο σωλήνας εξαγωγής EP εφοδιάζεται με σειρά σωλήνων (μονάδα πολλαπλών σωλήνων) για τη λήψη αναλογικού δείγματος πρωτογενών καυσαερίων. Ένας από τους σωλήνες τροφοδοτεί με καυσαέρια τη σήραγγα αραίωσης DT, ενώ οι λοιποί σωλήνες απάγουν καυσαέρια προς το ρυθμιστικό θάλαμο DC. Οι σωλήνες πρέπει να έχουν τις ίδιες διαστάσεις (διάμετρο, μήκος και ακτίνα καμπυλότητας), ούτως ώστε η διαίρεση των καυσαερίων να εξαρτάται από το συνολικό αριθμό των σωλήνων. Ένα σύστημα ελέγχου που να διατηρεί μηδενική τη διαφορά πίεσης μεταξύ της εξόδου της μονάδας πολλαπλών σωλήνων στον DC και της εξόδου του TT είναι αναγκαίο για την αναλογική διαίρεση. Υπό τις συνθήκες αυτές, οι ταχύτητες καυσαερίου στον EP και στο FD3 είναι ανάλογες και η ροή στον TT είναι σταθερό κλάσμα της ροής των καυσαερίων. Τα δύο σημεία

▼B

πρέπει να συνδέονται με μετατροπέα της διαφοράς πίεσης DPT. Ο έλεγχος για την εξασφάλιση μηδενικής διαφοράς πίεσης επιτυγχάνεται με τον ελεγκτή ροής FC1.

EGA Αναλυτής καυσαερίων (σχήματα 13, 14, 15, 16, 17)

Μπορούν να χρησιμοποιούνται αναλυτές CO_2 ή NO_x (στην περίπτωση της μεθόδου ισοζυγίου του άνθρακα, μόνο CO_2). Οι αναλυτές βαθμονομούνται όπως και οι αναλυτές για τη μέτρηση των αερίων εκπομπών. Μπορούν να χρησιμοποιούνται ένας ή περισσότεροι αναλυτές για τον προσδιορισμό των διαφορών συγκέντρωσης. Η ακρίβεια των συστημάτων μέτρησης πρέπει να είναι τέτοια ώστε η ακρίβεια της $G_{EDFW,i}$ να κυμαίνεται μεταξύ ± 4 %.

TT Σωλήνας μεταφοράς (σχήματα 11 έως 19)

Ο σωλήνας μεταφοράς:

είναι όσο το δυνατόν βραχύτερος, αλλά το μήκος του δεν υπερβαίνει τα 5 m.

έχει διάμετρο ίση ή μεγαλύτερη από τη διάμετρο του καθετήρα, αλλά όχι μεγαλύτερη από 25 mm.

εκβάλλει στο διαμήκη άξονα της σήραγγας αραίωσης και είναι στραμμένος προς τα κατάντη.

Εάν ο σωλήνας έχει μήκος 1 μέτρο ή λιγότερο, μονώνεται με υλικό μέγιστης θερμικής αγωγιμότητας 0,05 W/m×K με πάχος μόνωσης κάθετο προς τον άξονά του που να αντιστοιχεί στη διάμετρο του καθετήρα. Εάν ο σωλήνας είναι μακρύτερος από 1 μέτρο, πρέπει να μονώνεται και να θερμαίνεται σε ελάχιστη θερμοκρασία τοιχωμάτων 523 K (250 °C).

DPT Μετατροπέας διαφοράς πίεσης (σχήματα 11, 12, 17)

Ο μετατροπέας διαφοράς πίεσης έχει κλίμακα ± 500 Pa ή μικρότερη.

FC1 Ελεγκτής ροής (σχήματα 11, 12, 17)

Για ισοκινητικά συστήματα (σχήματα 11, 12), απαιτείται ελεγκτής ροής για τη διατήρηση μηδενικής διαφοράς πίεσης μεταξύ EP και ISP. Η ρύθμιση μπορεί να γίνεται:

α) Με έλεγχο των στροφών ή της ροής του ανεμιστήρα αναρρόφησης SB και διατήρηση των στροφών ή της ροής του ανεμιστήρα αντίθλιψης PB σε σταθερή τιμή στη διάρκεια κάθε φάσης (σχήμα 11) ή

β) με ρύθμιση του ανεμιστήρα αναρρόφησης SB σε σταθερή ροή μάζας αραιωμένων καυσαερίων και έλεγχο της ροής του ανεμιστήρα αντίθλιψης PB και, συνεπώς, και της ροής του δείγματος καυσαερίων σε μία περιοχή στο τέλος του σωλήνα μεταφοράς TT (σχήμα 12).

Στην περίπτωση συστήματος ελεγχόμενης πίεσης, το παραμένον σφάλμα στο βρόχο ελέγχου δεν πρέπει να υπερβαίνει τα ± 3 Pa. Οι διακυμάνσεις της πίεσης στη σήραγγα αραίωσης δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα ± 250 Pa κατά μέσον όρο.

Για σύστημα πολλαπλών σωλήνων (σχήμα 17), απαιτείται ελεγκτής ροής για την αναλογική διαίρεση των καυσαερίων, έτσι ώστε να διατηρείται μηδενική διαφορά πίεσης μεταξύ της εξόδου της μονάδας πολλαπλών σωλήνων και της εξόδου του TT. Η ρύθμιση επιτυγχάνεται μέσω του ελέγχου της ταχύτητας ροής του αέρα που εγχέεται στην DT στο σημείο εξόδου του TT.

PCV1, PCV2 Βαλβίδα ελέγχου πίεσης (σχήμα 16)

Στην περίπτωση του συστήματος διπλού βεντουρίμετρου/διπλού ελέγχου πίεσης είναι απαραίτητες δύο βαλβίδες για την αναλογική διαίρεση της ροής με έλεγχο της αντίθλιψης EP και της πίεσης στην DT. Οι βαλβίδες τοποθετούνται κατάντη του SP στον EP και μεταξύ των PB και DT.

DC Θάλαμος απόσβεσης (σχήμα 17)

Συνδέεται θάλαμος στην έξοδο της μονάδας πολλαπλών σωλήνων για την ελαχιστοποίηση των διακυμάνσεων της πίεσης στο σωλήνα εξαγωγής EP.

VN Βεντουρίμετρο (σχήμα 15)

Στη σήραγγα αραίωσης DT, τοποθετείται σωλήνας Venturi για να δημιουργεί υποπίεση στην περιοχή εξόδου του σωλήνα μεταφοράς TT. Η ταχύτητα ροής του αερίου μέσω του TT καθορίζεται από τη μετάδοση της ορμής στη ζώνη του σωλήνα Venturi και είναι βασικά ανάλογη προς τη ροή του ανεμιστήρα αντίθλιψης PB, πράγμα που οδηγεί σε σταθερή αναλογία αραίωσης. Καθώς η μετάδοση της ορμής επηρεάζεται από τη

▼B

θερμοκρασία στην έξοδο του TT και από τη διαφορά πίεσης μεταξύ EP και DT, η πραγματική αναλογία αραίωσης είναι ελαφρά μικρότερη όταν το φορτίο είναι μικρό απ' ό,τι όταν είναι μεγάλο.

FC2 Ελεγκτής ροής (σχήματα 13, 14, 18, 19 προαιρετικός)

Μπορεί να χρησιμοποιείται ελεγκτής ροής για τον έλεγχο της ροής του ανεμιστήρα αντίθλιψης PB ή/και του ανεμιστήρα αναρρόφησης SB. Ο εν λόγω ελεγκτής μπορεί να συνδέεται με τα σήματα της ροής καυσαερίων αναρρόφησης αέρα ή καυσίμου ή/και με τα διαφορετικά σήματα των CO_2 ή NO_x. Όταν χρησιμοποιείται παροχή πεπιεσμένου αέρα (σχήμα 18), ο FC2 ελέγχει απευθείας τη ροή του αέρα.

FM1 Διάταξη μέτρησης παροχής (σχήματα 11, 12, 18, 19)

Μετρητής αερίου ή άλλα όργανα για τη μέτρηση της ροής του αέρα αραίωσης. Ο FM1 είναι προαιρετικός, όταν ο ανεμιστήρας αντίθλιψης PB έχει βαθμονομηθεί για τη μέτρηση της ροής.

FM2 Διάταξη μέτρησης παροχής (σχήμα 19)

Μετρητής αερίων ή άλλα όργανα για τη μέτρηση της ροής των αραιωμένων καυσαερίων. Ο FM2 είναι προαιρετικός, όταν ο ανεμιστήρας αναρρόφησης SB έχει βαθμονομηθεί για τη μέτρηση της ροής.

PB Ανεμιστήρας αντίθλιψης (σχήματα 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19)

Για τον έλεγχο της παροχής του αέρα αραίωσης, μπορεί να συνδέεται PB με τους ελεγκτές ροής FC1 ή FC2. Ο PB δεν είναι απαραίτητος, όταν χρησιμοποιείται βαλβίδα τύπου πεταλούδας. Ο PB μπορεί να χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της ροής του αέρα αραίωσης, εάν βαθμονομηθεί.

SB Ανεμιστήρας αναρρόφησης (σχήματα 11, 12, 13, 16, 17, 19)

Μόνο για τα συστήματα κλασματικής δειγματοληψίας. Ο SB μπορεί να χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της ροής των αραιωμένων καυσαερίων, εάν βαθμονομηθεί.

DAF Φίλτρο αέρα αραίωσης (σχήματα 11 έως 19)

Συνιστάται να φιλτράρεται ο αέρας αραίωσης και να καθαρίζεται με ενεργό (ζωικό) άνθρακα, για την απομάκρυνση των υδρογονανθράκων του υποβάθρου. Αν ζητηθεί από τον κατασκευαστή του κινητήρα, λαμβάνονται δείγματα του αέρα αραίωσης σύμφωνα με την ορθή τεχνική πρακτική για τον προσδιορισμό των επιπέδων των σωματιδίων υποβάθρου, τα οποία μπορούν εν συνεχεία να αφαιρούνται από τις τιμές που μετρώνται στα αραιωμένα καυσαέρια.

DT Σήραγγα αραίωσης (σχήματα 11 έως 19)

Η σήραγγα αραίωσης:

- έχει αρκετό μήκος ώστε να εξασφαλίζεται πλήρης ανάμειξη των καυσαερίων με τον αέρα αραίωσης υπό συνθήκες τυρβώδους ροής,
- είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα με:
  - λόγο πάχους/διάμετρο ίσο προς 0,025 κατ' ανώτατο όριο για σήραγγες αραίωσης εσωτερικής διαμέτρου άνω των 75 mm,
  - ελάχιστο ονομαστικό πάχος 1,5 mm για σήραγγες αραίωσης με εσωτερική διάμετρο ίση ή μικρότερη από 75 mm,
- έχει διάμετρο τουλάχιστον 75 mm για τον τύπο κλασματικής δειγματοληψίας,
- συνιστάται να έχει διάμετρο τουλάχιστον 25 mm για τον τύπο ολικής δειγματοληψίας,
- μπορεί να θερμαίνεται σε θερμοκρασία τοιχωμάτων 325 K (52 °C) κατ' ανώτατο όριο με απευθείας θέρμανση ή με προθέρμανση του αέρα αραίωσης, αρκεί η θερμοκρασία του αέρα να μην υπερβαίνει τους 325 K (52 °C) πριν από την εισαγωγή της εξαγωγής των καυσαερίων αραίωσης,
- μπορεί να έχει μονωθεί.

Τα καυσαέρια του κινητήρα αναμειγνύονται πλήρως με τον αέρα αραίωσης. Στα συστήματα κλασματικής δειγματοληψίας, η ποιότητα ανάμειξης ελέγχεται μετά την έναρξη λειτουργίας με την κατασκευή διαγράμματος μεταβολής της συγκέντρωσης CO_2 στη σήραγγα, με τον κινητήρα σε λειτουργία (τουλάχιστον τέσσερα ισαπέχοντα σημεία μέτρησης). Εάν είναι αναγκαίο, μπορεί να χρησιμοποιείται στόμιο ανάμειξης.

▼B

Σημείωση: Εάν η θερμοκρασία περιβάλλοντος κοντά στη σήραγγα αραίωσης (DT) είναι χαμηλότερη από 293 K (20 °C), πρέπει να λαμβάνονται προφυλάξεις για την αποφυγή απωλειών σωματιδίων στα ψυχρά τοιχώματα της σήραγγας αραίωσης. Συνεπώς, συνιστάται θέρμανση και/ή μόνωση της σήραγγας μέσα στα όρια που καθορίζονται παραπάνω.

Στα υψηλά φορτία του κινητήρα, η σήραγγα μπορεί να ψύχεται με μη δραστικό μέσο, π.χ. με ανεμιστήρα κυκλοφορίας, αρκεί η θερμοκρασία του ψυκτικού μέσου να μην είναι χαμηλότερη από 293 K (20 °C).

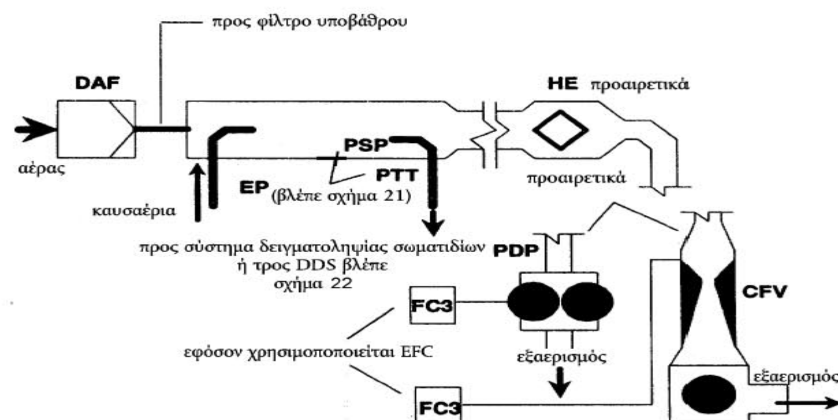
HE Εναλλάκτης θερμότητας (σχήματα 16, 17)

Ο εναλλάκτης θερμότητας έχει επαρκή ισχύ για να διατηρεί τη θερμοκρασία στο στόμιο εισόδου του ανεμιστήρα αναρρόφησης SB μέσα στα όρια ± 11 K της μέσης θερμοκρασίας λειτουργίας που παρατηρείται κατά τη διάρκεια της δοκιμής.

2.3. **Σύστημα αραίωσης πλήρους ροής**

Ένα σύστημα αραίωσης περιγράφεται στο σχήμα 20. Βασίζεται στην αραίωση του συνόλου των καυσαερίων με χρήση της αρχής σχεδιασμού CVS (δειγματοληψία σταθερού όγκου). Πρέπει να μετράται ο συνολικός όγκος του μείγματος καυσαερίων και αέρα αραίωσης. Μπορεί να χρησιμοποιείται σύστημα PDP ή CFV.

Για τη μετέπειτα συλλογή των σωματιδίων, δείγμα των αραιωμένων καυσαερίων διοχετεύεται στο σύστημα δειγματοληψίας σωματιδίων (σημείο 2.4, σχήματα 21 και 22). Εάν αυτό γίνεται απευθείας, αναφέρεται ως απλή αραίωση. Εάν το δείγμα αραιώνεται άλλη μία φορά στη δευτερεύουσα σήραγγα αραίωσης, αναφέρεται ως διπλή αραίωση. Αυτό είναι χρήσιμο στην περίπτωση που δεν μπορεί να ικανοποιηθεί με απλή αραίωση η απαίτηση για τη θερμοκρασία στην πρόσθια πλευρά του φίλτρου. Αν και πρόκειται εν μέρει για σύστημα αραίωσης, το σύστημα διπλής αραίωσης περιγράφεται ως τροποποίηση του συστήματος δειγματοληψίας σωματιδίων στο σημείο 2.4, σχήμα 22, δεδομένου ότι τα περισσότερα μέρη του είναι κοινά με ενός συνήθους συστήματος δειγματοληψίας σωματιδίων.



Σχήμα 20

Σύστημα αραίωσης πλήρους ροής

Το σύνολο των πρωτογενών καυσαερίων αναμειγνύεται μέσα στη σήραγγα αραίωσης DT με τον αέρα αραίωσης. Η παροχή των αραιωμένων καυσαερίων μετράται είτε με αντλία θετικής εκτόπισης PDP ή με βεντουρίμετρο κρίσιμης ροής CFV. Μπορεί να χρησιμοποιείται εναλλάκτης θερμότητας HE ή ηλεκτρονική αντιστάθμιση ροής EFC για την αναλογική δειγματοληψία σωματιδίων και για τον προσδιορισμό της ροής. Εφόσον ο προσδιορισμός της μάζας των σωματιδίων βασίζεται στη συνολική ροή αραιωμένων καυσαερίων, δεν απαιτείται να υπολογίζεται η αναλογία αραίωσης.

▼B

2.3.1. *Στοιχεία του σχήματος 20*

EP Σωλήνας εξαγωγής

Το μήκος του σωλήνα εξαγωγής, από την έξοδο της πολλαπλής εξαγωγής του κινητήρα, την έξοδο του στροβιλοσυμπιεστή ή τη διάταξη μετεπεξεργασίας καυσαερίων έως τη σήραγγα αραίωσης, δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 10 m. Εάν το μήκος του σωλήνα εξαγωγής κατάντη της πολλαπλής του κινητήρα, της εξόδου του στροβιλοσυμπιεστή ή της διάταξης μετεπεξεργασίας, υπερβαίνει τα 4 m, τότε όλες πέραν των 4 m σωληνώσεις μονώνονται, εκτός από το συνδεδεμένο εν σειρά μετρητή αιθάλης, εάν χρησιμοποιείται. Το πάχος της μόνωσης κάθετα προς τον άξονα πρέπει να είναι τουλάχιστον 25 mm. Η θερμική αγωγιμότητα του μονωτικού υλικού πρέπει να μην υπερβαίνει την τιμή 0,1 W/mK μετρούμενη στους 673 K (400° C). Για τη μείωση της θερμικής αδράνειας του σωλήνα εξαγωγής, συνιστάται λόγος πάχους προς διάμετρο ίσος με 0,015 ή μικρότερος. Η χρήση εύκαμπτων τεμαχίων περιορίζεται σε λόγο μήκους προς διάμετρο ίσο με 12 ή μικρότερο.

PDP Αντλία θετικής εκτόπισης

Η PDP μετρά τη συνολική ροή αραιωμένων καυσαερίων βάσει του αριθμού των περιστροφών και της εκτόπισης της αντλίας. Η αντίθλιψη του συστήματος εξάτμισης δεν πρέπει να μειώνεται τεχνητά από την PDP ή από το σύστημα εισαγωγής αέρα αραίωσης. Η στατική αντίθλιψη εξάτμισης μετρούμενη με το σύστημα PDP σε λειτουργία, παραμένει μέσα στα όρια ± 1,5 kPa της στατικής πίεσης που μετράται χωρίς σύνδεση με την PDP στις ίδιες στροφές και στο ίδιο φορτίο του κινητήρα. Η θερμοκρασία του μείγματος αερίων αμέσως μετά την PDP πρέπει να είναι μέσα στα όρια ± 6 K της μέσης θερμοκρασίας λειτουργίας που παρατηρείται κατά τη διάρκεια της δοκιμής, όταν δεν χρησιμοποιείται αντιστάθμιση ροής. Αντιστάθμιση ροής μπορεί να χρησιμοποιείται μόνον εάν η θερμοκρασία στην είσοδο της PDP δεν υπερβαίνει τους 323 K (50 °C).

CFV Βεντουρίμετρο κρίσιμης ροής

Το CFV μετρά τη συνολική ροή αραιωμένων καυσαερίων διατηρώντας τη ροή σε συνθήκες στραγγαλισμού (κρίσιμη ροή). Η στατική αντίθλιψη εξάτμισης, μετρούμενη με το σύστημα CFV σε λειτουργία, πρέπει να παραμένει μέσα στα όρια ± 1,5 kPa της στατικής πίεσης που μετράται χωρίς σύνδεση με το CFV στις ίδιες στροφές και στο ίδιο φορτίο του κινητήρα. Η θερμοκρασία του μείγματος αερίων αμέσως μετά το CFV πρέπει να είναι μέσα στα όρια ± 11 K της μέσης θερμοκρασίας λειτουργίας που παρατηρείται κατά τη διάρκεια της δοκιμής, όταν δεν χρησιμοποιείται αντιστάθμιση ροής.

HE Εναλλάκτης θερμότητας (προαιρετικός, εάν χρησιμοποιείται EFC)

Ο εναλλάκτης θερμότητας έχει επαρκή ισχύ για να διατηρεί τη θερμοκρασία μέσα στα όρια που καθορίζονται παραπάνω.

EFC Ηλεκτρονική αντιστάθμιση ροής (προαιρετική, εάν χρησιμοποιείται HE)

Εάν η θερμοκρασία στην είσοδο είτε της PDP είτε του CFV δεν διατηρείται μέσα στα όρια που προαναφέρονται, απαιτείται σύστημα αντιστάθμισης ροής για συνεχή μέτρηση της παροχής και τον συνεχή έλεγχο της αναλογικής δειγματοληψίας στο σύστημα σωματιδίων. Για τον σκοπό αυτό, χρησιμοποιούνται οι ενδείξεις των συνεχών μετρήσεων παροχής για την ανάλογη διόρθωση της ταχύτητας ροής του δείγματος μέσω των φίλτρων σωματιδίων του συστήματος δειγματοληψίας σωματιδίων (βλέπε σημείο 2.4, σχήματα 21, 22).

DT Σήραγγα αραίωσης

Η σήραγγα αραίωσης:

- έχει αρκετά μικρή διάμετρο ώστε να προκαλεί τυρβώδη ροή (αριθμός Reynolds άνω του 4 000) και αρκετό μήκος ώστε να εξασφαλίζει πλήρη ανάμειξη των καυσαερίων με τον αέρα αραίωσης. Μπορεί να χρησιμοποιείται στόμιο ανάμειξης,
- προκειμένου για σύστημα απλής αραίωσης, έχει διάμετρο τουλάχιστον 460 mm,
- προκειμένου για σύστημα διπλής αραίωσης, έχει διάμετρο τουλάχιστον 210 mm,
- μπορεί να έχει μονωθεί.

Τα καυσαέρια του κινητήρα κατευθύνονται προς τα κατάντη στο σημείο όπου εισέρχονται στη σήραγγα αραίωσης και αναμειγνύονται πλήρως.

►B

Στην περίπτωση της απλής αραίωσης, ένα δείγμα από τη σήραγγα αραίωσης μεταφέρεται στο σύστημα δειγματοληψίας σωματιδίων (σημείο 2.4, σχήμα 21). Η ικανότητα ροής της PDP ή του CFV πρέπει να είναι επαρκής ώστε τα αραιωμένα καυσαέρια να διατηρούνται σε θερμοκρασία μικρότερη ή ίση με 325 K (52 °C) ακριβώς πριν από το κύριο φίλτρο σωματιδίων.

Στην περίπτωση της διπλής αραίωσης, ένα δείγμα από τη σήραγγα αραίωσης μεταφέρεται στη δευτερεύουσα σήραγγα αραίωσης, όπου αραιώνεται περαιτέρω, και στη συνέχεια διέρχεται από τα φίλτρα δειγματοληψίας (σημείο 2.4, σχήμα 22). Η ικανότητα ροής της PDP ή του CFV πρέπει να είναι επαρκής ώστε το ρεύμα αραιωμένων καυσαερίων στην DT να διατηρείται σε θερμοκρασία μικρότερη ή ίση με 464 K (191 °C) στη ζώνη δειγματοληψίας. Το δευτερεύον σύστημα αραίωσης πρέπει να παρέχει αρκετό αέρα δεύτερης αραίωσης, ώστε το ρεύμα των διπλά αραιωμένων καυσαερίων να διατηρείται σε θερμοκρασία μικρότερη ή ίση με 325 K (52 °C) ακριβώς πριν από το κύριο φίλτρο σωματιδίων.

DAF Φίλτρο αέρα αραίωσης

Συνιστάται να φιλτράρεται ο αέρας αραίωσης και να καθορίζεται με ενεργό (ζωικό) άνθρακα για την απομάκρυνση των υδρογονανθράκων υποβάθρου. Αν ζητηθεί από τον κατασκευαστή του κινητήρα, λαμβάνεται δείγμα του αέρα αραίωσης σύμφωνα με την ορθή τεχνική πρακτική για τον προσδιορισμό των επιπέδων των σωματιδίων υποβάθρου, τα οποία μπορούν εν συνεχεία να αφαιρούνται από τις τιμές που μετρώνται στα αραιωμένα καυσαέρια.

PSP Καθετήρας δειγματοληψίας σωματιδίων

Ο καθετήρας αποτελεί το βασικό στοιχείο του PTT και:

τοποθετείται στραμμένος προς τα ανάντη σε ένα σημείο όπου ο αέρας αραίωσης και τα καυσαέρια είναι καλά αναμεμειγμένα, δηλ. στον κεντρικό άξονα της σήραγγας αραίωσης (DT) και σε απόσταση σχεδόν δεκαπλάσια της διαμέτρου της σήραγγας, κατάντη του σημείου εισόδου των καυσαερίων στη σήραγγα αραίωσης,

έχει ελάχιστη εσωτερική διάμετρο 12 mm,

μπορεί να θερμαίνεται σε θερμοκρασία τοιχωμάτων 325 K (52 °C) κατ' ανώτατο όριο με απευθείας θέρμανση ή με προθέρμανση του αέρα αραίωσης, αρκεί η θερμοκρασία του αέρα να μην υπερβαίνει τους 325 K (52 °C) πριν από την είσοδο των καυσαερίων στη σήραγγα αραίωσης

μπορεί να έχει μονωθεί.

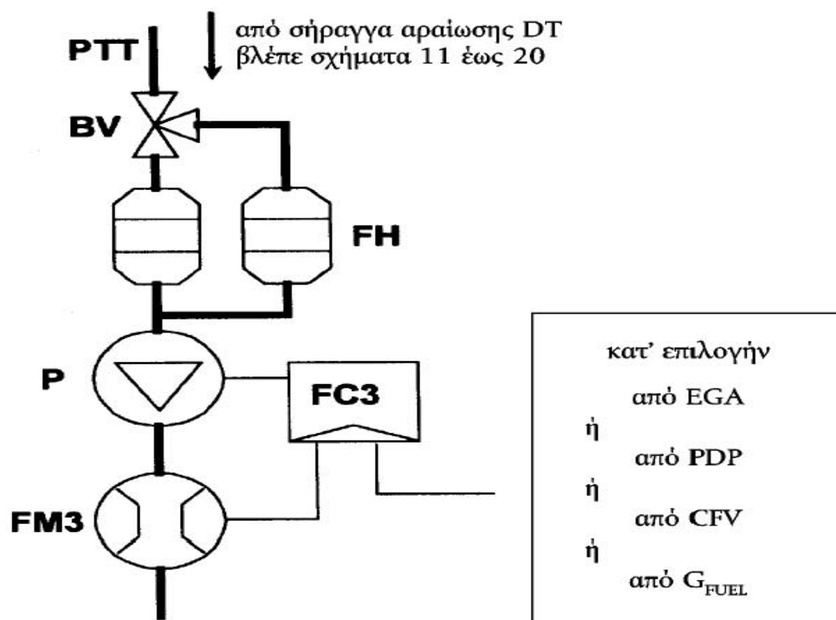
2.4. Σύστημα δειγματοληψίας σωματιδίων

Το σύστημα δειγματοληψίας σωματιδίων απαιτείται για τη συλλογή των σωματιδίων στο φίλτρο σωματιδίων. Στην περίπτωση της αραίωσης μερικής ροής με ολική δειγματοληψία, η οποία συνίσταται στη διέλευση ολοκλήρου του δείγματος αραιωμένων καυσαερίων από τα φίλτρα, το σύστημα αραίωσης (σημείο 2.2, σχήματα 14, 18) και το σύστημα δειγματοληψίας αποτελούν συνήθως ενιαία μονάδα. Στην περίπτωση της αραίωσης μερικής ροής με κλασματική δειγματοληψία ή της αραίωσης πλήρους ροής, η οποία συνίσταται στη διέλευση από τα φίλτρα μέρους μόνο των αραιωμένων καυσαερίων, το σύστημα αραίωσης (σημείο 2.2, σχήματα 11, 12, 13, 15, 16, 17, 19 και σημείο 2.3, σχήμα 20) και το σύστημα δειγματοληψίας αποτελούν συνήθως χωριστές μονάδες.

Στην παρούσα οδηγία, το σύστημα διπλής αραίωσης (σχήμα 22) ενός συστήματος αραίωσης πλήρους ροής, θεωρείται ως ειδική τροποποίηση ενός τυπικού συστήματος δειγματοληψίας σωματιδίων, όπως φαίνεται στο σχήμα 21. Το σύστημα διπλής αραίωσης περιλαμβάνει όλα τα σημαντικά μέρη του συστήματος δειγματοληψίας σωματιδίων, όπως υποδοχείς φίλτρων και αντλία δειγματοληψίας.

Για να αποφευχθεί οιαδήποτε επίδραση στους βρόχους ελέγχου, συνιστάται να λειτουργεί η αντλία δειγματοληψίας σε όλη τη διάρκεια της δοκιμής. Για τη μέθοδο απλού φίλτρου, χρησιμοποιείται σύστημα παράκαμψης για τη διοχέτευση του δείγματος μέσω των φίλτρων δειγματοληψίας στην επιθυμητή χρονική στιγμή. Οι παρεμβολές της διαδικασίας μεταγωγής στους βρόχους ελέγχου πρέπει να ελαχιστοποιούνται.

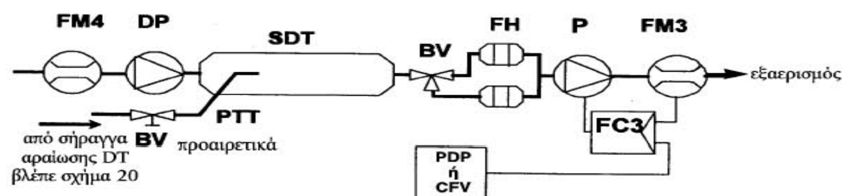
►B



Σχήμα 21

Σύστημα δειγματοληψίας σωματιδίων

Λαμβάνεται δείγμα αραιωμένων καυσαερίων από τη σήραγγα αραίωσης DT ενός συστήματος αραίωσης μερικής ή πλήρους ροής μέσω του καθετήρα δειγματοληψίας σωματιδίων PSP και του σωλήνα μεταφοράς σωματιδίων PTT με τη βοήθεια της αντλίας δειγματοληψίας P. Το δείγμα φέρεται στον ή στους υποδοχείς φίλτρων FH που συγκρατούν τα φίλτρα δειγματοληψίας σωματιδίων. Η ταχύτητα ροής του δείγματος ελέγχεται από τον ελεγκτή ροής FC3. Αν εφαρμόζεται ηλεκτρονική αντιστάθμιση ροής EFC (βλέπε σχήμα 20), χρησιμοποιείται η ροή αραιωμένων καυσαερίων ως σήμα εντολής για τον FC3.



Σχήμα 22

Σύστημα διπλής αραίωσης (μόνο για σύστημα πλήρους ροής)

Δείγμα των αραιωμένων καυσαερίων μεταφέρεται από τη σήραγγα αραίωσης DT ενός συστήματος αραίωσης πλήρους ροής με τη βοήθεια του καθετήρα δειγματοληψίας σωματιδίων PSP και του σωλήνα μεταφοράς σωματιδίων PTT στη δευτερεύουσα σήραγγα αραίωσης SDT, όπου αραιώνεται για μία ακόμη φορά. Στη συνέχεια, το δείγμα φέρεται στον ή στους υποδοχείς φίλτρων FH που συγκρατούν τα φίλτρα δειγματοληψίας σωματιδίων. Η ταχύτητα ροής του αέρα αραίωσης είναι συνήθως σταθερή, ενώ η ταχύτητα ροής του δείγματος ελέγχεται από τον ελεγκτή ροής FC3. Αν εφαρμόζεται ηλεκτρονική αντιστάθμιση ροής EFC (βλέπε σχήμα 20), η συνολική ροή αραιωμένων καυσαερίων χρησιμοποιείται ως σήμα εντολής για τον FC3.

►B

2.4.1. *Στοιχεία των σχημάτων 21 και 22*

PTT Σωλήνας μεταφοράς σωματιδίων (σχήματα 21, 22)

Το μήκος του σωλήνα μεταφοράς σωματιδίων δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 1.020 mm, ενώ ελαχιστοποιείται όποτε αυτό είναι δυνατό. Όταν χρησιμοποιούνται καθετήρες δειγματοληψίας (δηλ. στα συστήματα αραίωσης μερικής ροής με κλασματική δειγματοληψία και στα συστήματα αραίωσης πλήρους ροής), πρέπει να συνυπολογίζεται και το μήκος των εν λόγω καθετήρων (SP, ISP, PSP αντίστοιχα, βλέπε σημείο 2.2 και 2.3).

Οι διαστάσεις ισχύουν για:

τον τύπο αραίωσης μερικής ροής με κλασματική δειγματοληψία και για το σύστημα απλής αραίωσης πλήρους ροής, από το ακροστόμιο του καθετήρα (SP, ISP, PSP αντίστοιχα) έως τον υποδοχέα του φίλτρου,

τον τύπο αραίωσης μερικής ροής με ολική δειγματοληψία από το τέρμα της σήραγγας αραίωσης έως τον υποδοχέα του φίλτρου,

το σύστημα διπλής αραίωσης πλήρους ροής από το ακροστόμιο του καθετήρα (PSP) έως τη δευτερεύουσα σήραγγα αραίωσης.

Ο σωλήνας μεταφοράς:

μπορεί να θερμαίνεται σε θερμοκρασία τοιχωμάτων 325 K (52 °C) κατ' ανώτατο όριο με απευθείας θέρμανση ή με προθέρμανση του αέρα αραίωσης, αρκεί η θερμοκρασία του αέρα να μην υπερβαίνει τους 325 K (52 °C) πριν από την είσοδο των καυσαερίων στη σήραγγα αραίωσης,

μπορεί να έχει μονωθεί.

SDT Δευτερεύουσα σήραγγα αραίωσης (σχήμα 22)

Η δευτερεύουσα σήραγγα αραίωσης πρέπει να έχει ελάχιστη διάμετρο 75 mm και αρκετό μήκος ώστε να επιτρέπει χρόνο παραμονής του διπλά αραιωμένου δείγματος τουλάχιστον 0,25 δευτερολέπτου. Ο υποδοχέας του κύριου φίλτρου FH τοποθετείται σε απόσταση έως 300 mm από την έξοδο της SDT.

Η δευτερεύουσα σήραγγα αραίωσης:

μπορεί να θερμαίνεται σε θερμοκρασία τοιχωμάτων 325 K (52 °C) κατ' ανώτατο όριο με απευθείας θέρμανση ή με προθέρμανση του αέρα αραίωσης, αρκεί η θερμοκρασία του αέρα να μην υπερβαίνει τους 325 K (52 °C) πριν από την είσοδο των καυσαερίων στη σήραγγα αραίωσης,

μπορεί να έχει μονωθεί.

FH Υποδοχέας(-είς) φίλτρου (σχήματα 21, 22)

Για το κύριο φίλτρο, μπορούν να χρησιμοποιούνται ενιαίο περίβλημα ή χωριστά περιβλήματα. Οι απαιτήσεις του Παραρτήματος III, προσάρτημα 4, σημείο 4.1.3, πρέπει να πληρούνται.

Ο ή οι υποδοχείς φίλτρων:

μπορούν να θερμαίνονται σε θερμοκρασία τοιχωμάτων 325 K (52 °C) κατ' ανώτατο όριο με απευθείας θέρμανση ή με προθέρμανση του αέρα αραίωσης, αρκεί η θερμοκρασία του αέρα να μην υπερβαίνει τους 325 K (52 °C) πριν από την είσοδο των καυσαερίων στη σήραγγα αραίωσης

μπορούν να έχει(ουν) μονωθεί.

P Αντλία δειγματοληψίας (σχήματα 21, 22)

Η αντλία δειγματοληψίας σωματιδίων τοποθετείται σε αρκετή απόσταση από τη σήραγγα, ώστε η θερμοκρασία εισόδου του αερίου να διατηρείται σταθερή (± 3 K), εφόσον δεν χρησιμοποιείται διόρθωση ροής μέσω του FC3.

DP Αντλία αέρα αραίωσης (σχήμα 22)

Η αντλία αέρα αραίωσης τοποθετείται έτσι ώστε να παρέχεται αέρας δεύτερης αραίωσης σε θερμοκρασία 298 K ± 5 K (25 °C ± 5 °C), εφόσον ο αέρας αραίωσης δεν προθερμαίνεται.

FC3 Ελεγκτής ροής (σχήματα 21, 22)

Χρησιμοποιείται ελεγκτής ροής για να αντισταθμίζει την ταχύτητα ροής του δείγματος σωματιδίων ανάλογα με τις διακυμάνσεις της θερμοκρασίας και της αντίθλιψης στη διαδρομή του δείγματος, εάν δεν είναι διαθέσιμο κανένα άλλο μέσο. Ο ελεγκτής ροής είναι απαραίτητος όταν χρησιμοποιείται ηλεκτρονική αντιστάθμιση ροής EFC (βλέπε σχήμα 20).

►B

FM3 Διάταξη μέτρησης παροχής (σχήματα 21, 22)

Ο μετρητής αερίου ή το όργανο για τη μέτρηση της ροής του δείγματος σωματιδίων τοποθετείται σε αρκετή απόσταση από την αντλία δειγματοληψίας P, ώστε η θερμοκρασία εισόδου του αερίου να παραμένει σταθερή (± 3 K), εφόσον δεν χρησιμοποιείται διόρθωση ροής μέσω του FC3.

FM4 Διάταξη μέτρησης παροχής (σχήμα 22)

Ο μετρητής αερίου ή το όργανο για τη μέτρηση της ροής του αέρα αραίωσης τοποθετείται έτσι ώστε η θερμοκρασία εισόδου του αερίου να παραμένει στους 298 K ± 5 K (25 °C ± 5 °C).

BV Σφαιρική βαλβίδα (προαιρετική)

Η σφαιρική βαλβίδα έχει εσωτερική διάμετρο τουλάχιστον ίση με την εσωτερική διάμετρο του σωλήνα μεταφοράς σωματιδίων PTT και χρόνο μεταγωγής μικρότερο από 0,5 δευτερόλεπτα.

Σημείωση: Εάν η θερμοκρασία περιβάλλοντος στην περιοχή των PSP, PTT, SDT και FH είναι χαμηλότερη από 293 K (20 °C), θα πρέπει να λαμβάνονται προφυλάξεις για την αποφυγή των απωλειών σωματιδίων στα ψυχρά τοιχώματα των στοιχείων αυτών. Συνεπώς, συνιστάται θέρμανση ή/και μόνωση των εν λόγω στοιχείων μέσα στα όρια που καθορίζονται στις αντίστοιχες περιγραφές. Συνιστάται επίσης η θερμοκρασία της πρόσθιας επιφάνειας του φίλτρου κατά τη διάρκεια της δειγματοληψίας να μην είναι χαμηλότερη από 293 K (20 °C).

Στα υψηλά φορτία του κινητήρα, τα παραπάνω στοιχεία μπορούν να ψύχονται με χρήση μη δραστικού μέσου, π.χ. ανεμιστήρα κυκλοφορίας, αρκεί η θερμοκρασία του ψυκτικού μέσου να μην είναι χαμηλότερη από 293 K (20 °C).

3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΙΘΑΛΗΣ

3.1. **Εισαγωγή**

Τα σημεία 3.2 και 3.3 και τα σχήματα 23 και 24 περιέχουν λεπτομερείς περιγραφές των προτεινομένων συστημάτων αδιαφανειομέτρου. Επειδή διαφορετικές διατάξεις μπορούν να αποδίδουν ισοδύναμα αποτελέσματα, δεν απαιτείται η ακριβής τήρηση των σχημάτων 23 και 24. Μπορούν να χρησιμοποιούνται πρόσθετα στοιχεία, όπως π.χ. όργανα, βαλβίδες, σωληνοειδή, αντλίες και διακόπτες, για την παροχή πρόσθετων πληροφοριών και για τον συντονισμό των λειτουργιών των επί μέρους συστημάτων. Άλλα στοιχεία, που δεν είναι αναγκαία για τη διατήρηση της ακρίβειας ορισμένων συστημάτων, μπορούν να αποκλείονται, εάν αυτός ο αποκλεισμός βασίζεται σε ορθή τεχνική κρίση.

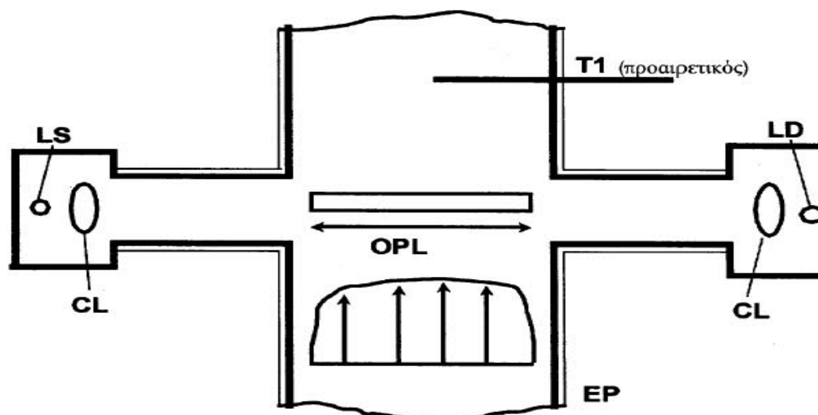
Οι μετρήσεις στηρίζονται στην αρχή σύμφωνα με την οποία το φως μεταδίδεται μέσω συγκεκριμένου μήκους της προς μέτρηση αιθάλης και το ποσοστό του προσπίπτοντος φωτός που φθάνει σε ένα δέκτη χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό των σκιαστικών ιδιοτήτων του μέσου. Η μέτρηση της αιθάλης εξαρτάται από το σχεδιασμό της συσκευής και μπορεί να διενεργηθεί στο εσωτερικό του σωλήνα εξαγωγής (με συνδεδεμένο εν σειρά αδιαφανειόμετρο πλήρους ροής), στο τέρμα του σωλήνα εξαγωγής (με αδιαφανειόμετρο πλήρους ροής στο τέρμα της γραμμής) ή με λήψη δείγματος από το σωλήνα εξαγωγής (αδιαφανειόμετρο μερικής ροής). Για τον προσδιορισμό του συντελεστή απορρόφησης φωτός από την ένδειξη αδιαφάνειας, ο κατασκευαστής του οργάνου γνωστοποιεί το μήκος της οπτικής διαδρομής.

3.2. **Αδιαφανειόμετρο πλήρους ροής**

Μπορούν να χρησιμοποιούνται δύο γενικοί τύποι αδιαφαν ει ομέτρων πλήρους ροής (σχήμα 23). Με το αδιαφανειόμετρο που συνδέεται εν σειρά, μετράται η αδιαφάνεια ολόκληρης της τολύπης αιθάλης στο εσωτερικό του σωλήνα εξαγωγής. Με αυτόν τον τύπο αδιαφανειομέτρου, το πραγματικό μήκος της οπτικής διαδρομής αποτελεί συνάρτηση του σχεδιασμού του αδιαφανειομέτρου.

Με το αδιαφανειόμετρο που συνδέεται στο τέρμα της γραμμής, μετράται η αδιαφάνεια ολόκληρης της τολύπης αιθάλης κατά την έξοδό της από το σωλήνα εξαγωγής. Με αυτόν τον τύπο αδιαφανειομέτρου, το πραγματικό μήκος της οπτικής διαδρομής αποτελεί συνάρτηση του σχεδιασμού του σωλήνα εξαγωγής και της απόστασης μεταξύ του τέρματος του σωλήνα εξαγωγής και του αδιαφανειομέτρου.

▼B



Σχήμα 23

Αδιαφανειόμετρο πλήρους ροής

3.2.1. *Στοιχεία του σχήματος 23*

EP Σωλήνας εξαγωγής (εξάτμιση)

Με το αδιαφανειόμετρο συνδεδεμένο εν σειρά, δεν πρέπει να υπάρχει αλλαγή στη διάμετρο του σωλήνα εξαγωγής σε μήκος τριπλάσιο της εν λόγω διαμέτρου εκατέρωθεν της ζώνης μέτρησης. Εάν η διάμετρος της ζώνης μέτρησης είναι μεγαλύτερη από εκείνη του σωλήνα εξαγωγής, συνιστάται η χρήση βαθμιαίως στενούμενου σωλήνα πριν από τη ζώνη μέτρησης.

Με το αδιαφανειόμετρο συνδεδεμένο στο τέρμα της γραμμής, τα τελευταία 0,6 m του σωλήνα εξαγωγής πρέπει να έχουν κυκλική διατομή και να είναι απαλλαγμένα από γωνίες και καμπές. Το άκρο του σωλήνα εξαγωγής πρέπει να είναι κομμένο σε ορθή γωνία. Το αδιαφανειόμετρο συνδέεται στο κέντρο της τολύπης της αιθάλης και σε απόσταση 25 ± 5 mm από το άκρο του σωλήνα εξαγωγής.

OPL Μήκος οπτικής διαδρομής

Η οπτική διαδρομή που σκιάζεται από την αιθάλη μεταξύ της φωτεινής πηγής και του δέκτη του αδιαφανειομέτρου, μετά την αναγκαία διόρθωση λόγω ανομοιογένειας που μπορεί να οφείλεται σε διαφορές πυκνότητας και σε φαινόμενα κροσού. Το μήκος της οπτικής διαδρομής δίδεται από τον κατασκευαστή του οργάνου, ο οποίος λαμβάνει υπόψη τυχόν μέτρα προς αποφυγή της επικάθησης αιθάλης (λ.χ. διοχέτευση αέρα καθαρισμού). Σε περίπτωση που δεν είναι γνωστό, το μήκος της οπτικής διαδρομής προσδιορίζεται σύμφωνα με το πρότυπο ISO IDS 11614, σημείο 11.6.5. Για τον ορθό προσδιορισμό του μήκους της οπτικής διαδρομής, απαιτείται ελάχιστη ταχύτητα καυσαερίων 20 m/s.

LS Φωτεινή πηγή

Η φωτεινή πηγή συνίσταται σε λαμπτήρα πυρακτώσεως με θερμοκρασία χρώματος που κυμαίνεται από 2 800 έως 3 250 K ή σε δίοδο λυχνία εκπομπής πράσινου φωτός (LED), με κορυφή φάσματος σε μήκος κύματος μεταξύ 550 και 570 nm. Η φωτεινή πηγή προστατεύεται από την επικάθιση αιθάλης με μέσα που δεν επηρεάζουν το μήκος της οπτικής διαδρομής πέραν των προδιαγραφών του κατασκευαστή.

LD Ανιχνευτής φωτός

Ο ανιχνευτής συνίσταται σε φωτοκύτταρο ή φωτοδίοδο (με φίλτρο, εάν είναι απαραίτητο). Στην περίπτωση φωτεινής πηγής πυρακτώσεως, ο δέκτης έχει κορυφή φασματικής απόκρισης ανάλογη με την καμπύλη φωτοφάνειας του ανθρώπινου οφθαλμού (μέγιστη απόκριση) σε μήκος κύματος μεταξύ 550 και 570 nm, φθάνοντας σε λιγότερο από 4 % της ανωτέρω μέγιστης απόκρισης σε μήκη κύματος κάτω των 430 nm και άνω των 680 nm. Ο ανιχνευτής φωτός προστατεύεται από την επικάθιση αιθάλης με μέσα που δεν επηρεάζουν το μήκος της οπτικής διαδρομής πέραν των προδιαγραφών του κατασκευαστή.

▼B

CL Κατευθυντήρας

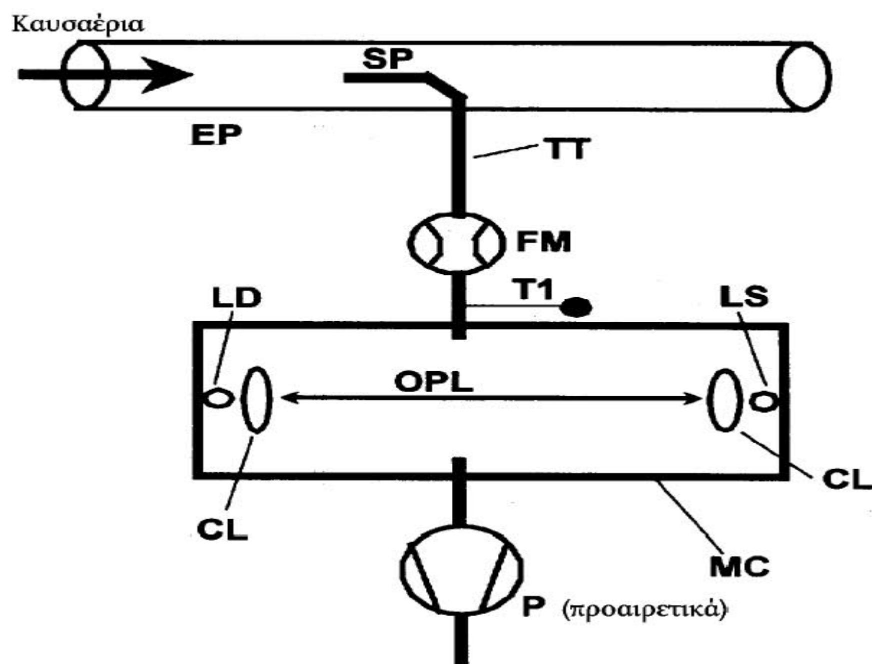
Η εκπεμπόμενη φωτεινή ακτινοβολία συγκεντρώνεται σε δέσμη μέγιστης διαμέτρου 30 mm. Οι ακτίνες της φωτεινής δέσμης είναι παράλληλες με μέγιστη απόκλιση 3 ° από τον οπτικό άξονα.

T1 Αισθητήρας θερμοκρασίας (προαιρετικός)

Η θερμοκρασία των καυσαερίων μπορεί να παρακολουθείται στη διάρκεια της δοκιμής.

3.3. **Αδιαφανειόμετρο μερικής ροής**

Με το αδιαφανειόμετρο μερικής ροής (σχήμα 24), λαμβάνεται από το σωλήνα εξαγωγής αντιπροσωπευτικό δείγμα καυσαερίων και φέρεται στο θάλαμο μέτρησης μέσω γραμμής μεταφοράς. Με αυτό τον τύπο αδιαφανειομέτρου, το πραγματικό μήκος της οπτικής διαδρομής είναι συνάρτηση του σχεδιασμού του αδιαφανειομέτρου. Οι χρόνοι απόκρισης που αναφέρονται στο επόμενο σημείο ισχύουν για την ελάχιστη παροχή του αδιαφανειομέτρου, που καθορίζεται από τον κατασκευαστή του οργάνου.



Σχήμα 24

Αδιαφανειόμετρο μερικής ροής

3.3.1. *Στοιχεία του σχήματος 24*

EP Σωλήνας εξαγωγής

Ο σωλήνας εξαγωγής είναι ευθύγραμμος μήκους τουλάχιστον εξαπλάσιου της διαμέτρου του στα ανάντη και τριπλάσιου στα κατάντη του ακροστομίου του καθετήρα.

SP Καθετήρας δειγματοληψίας

Ο καθετήρας δειγματοληψίας είναι ανοικτός σωλήνας που τοποθετείται στραμμένος προς τα ανάντη κατά μήκος ή πλησίον του κεντρικού άξονα του σωλήνα εξαγωγής. Η απόσταση από το τοίχωμα του σωλήνα εξαγωγής είναι τουλάχιστον 5 mm. Η διάμετρος του καθετήρα εξασφαλίζει αντιπροσωπευτική δειγματοληψία και επαρκή ροή μέσω του αδιαφανειομέτρου.

▼B

TT Σωλήνας μεταφοράς

Ο σωλήνας μεταφοράς:

είναι όσο το δυνατόν βραχύτερος και εξασφαλίζει θερμοκρασία καυσαερίων 373 ± 30 K (100 °C ± 30 °C) στην είσοδο του θαλάμου μέτρησης,

έχει θερμοκρασία τοιχωμάτων αρκετά ανώτερη του σημείου δρόσου των καυσαερίων, ώστε να αποφεύγεται η συμπύκνωση,

έχει διάμετρο ίση με τη διάμετρο του καθετήρα δειγματοληψίας σε όλο του το μήκος,

έχει χρόνο απόκρισης μικρότερο από 0,05 sec στην ελάχιστη ροή του οργάνου, σύμφωνα με το Παράρτημα III, προσάρτημα 4, σημείο 5.2.4.,

δεν επηρεάζει ουσιαστικά την κορυφή της αιθάλης.

FM Διάταξη μέτρησης παροχής

Όργανο μέτρησης παροχής για τη διαπίστωση της ορθής ροής προς το θάλαμο μέτρησης. Η ελάχιστη και η μέγιστη παροχή καθορίζονται από τον κατασκευαστή του οργάνου και πρέπει να επιτρέπουν την τήρηση της απαίτησης για το χρόνο απόκρισης του TT καθώς και των προδιαγραφών της οπτικής διαδρομής. Η διάταξη μέτρησης παροχής μπορεί να βρίσκεται κοντά στην αντλία δειγματοληψίας P, εάν χρησιμοποιείται.

MC Θάλαμος μέτρησης

Ο θάλαμος μέτρησης διαθέτει μη ανακλαστική εσωτερική επιφάνεια ή ισοδύναμο οπτικό περιβάλλον. Πρέπει να μειώνεται στο ελάχιστο η πρόσπτωση παράσιτου φωτός στον ανιχνευτή λόγω εσωτερικών ανακλάσεων της διάχυσης του φωτός.

Η πίεση του αερίου στο θάλαμο μέτρησης δεν πρέπει να διαφέρει από την ατμοσφαιρική πίεση κατά περισσότερο από 0,75 kPa. Στις περιπτώσεις όπου ο σχεδιασμός δεν το επιτρέπει, η ένδειξη του αδιαφανειομέτρου μετατρέπεται σε ατμοσφαιρική πίεση.

Η θερμοκρασία τοιχωμάτων του θαλάμου μέτρησης ρυθμίζεται με ακρίβεια ± 5 K μεταξύ 343 K (70 °C) και 373 K (100 °C), αλλά οπωσδήποτε αρκετά άνω του σημείου δρόσου των καυσαερίων, ώστε να αποφεύγεται τυχόν συμπύκνωση. Ο θάλαμος μέτρησης εφοδιάζεται με κατάλληλες διατάξεις για τη μέτρηση της θερμοκρασίας.

OPL Μήκος οπτικής διαδρομής

Η οπτική διαδρομή που σκιάζεται από την αιθάλη μεταξύ της φωτεινής πηγής και του δέκτη του αδιαφανειομέτρου μετά την αναγκαία διόρθωση λόγω ανομοιογένειας που μπορεί να οφείλεται σε διαφορές πυκνότητας και σε φαινόμενα κροσσού. Το μήκος της οπτικής διαδρομής δίδεται από τον κατασκευαστή του οργάνου, ο οποίος λαμβάνει υπόψη τυχόν μέτρα κατά της επικάθισης αιθάλης (λ.χ. διοχέτευση αέρα καθαρισμού). Εάν δεν είναι γνωστό, το μήκος της οπτικής διαδρομής προσδιορίζεται σύμφωνα με το πρότυπο ISO IDS 11614, σημείο 11.6.5.

LS Φωτεινή πηγή

Η φωτεινή πηγή συνίσταται σε λαμπτήρα πυρακτώσεως με θερμοκρασία χρώματος που κυμαίνεται από 2 800 έως 3 250 K ή σε δίοδο λυχνία εκπομπής πράσινου φωτός (LED), με κορυφή φάσματος σε μήκος κύματος μεταξύ 550 και 570 nm. Η φωτεινή πηγή προστατεύεται από την επικάθιση αιθάλης με μέσα που δεν επηρεάζουν το μήκος της οπτικής διαδρομής πέραν των προδιαγραφών του κατασκευαστή.

LD Ανιχνευτής φωτός

Ο ανιχνευτής συνίσταται σε φωτοκύτταρο ή φωτοδίοδο (με φίλτρο, αν είναι απαραίτητο). Στην περίπτωση φωτεινής πηγής πυρακτώσεως, ο δέκτης έχει κορυφή φασματικής απόκρισης ανάλογη με την καμπύλη φωτοφάνειας του ανθρώπινου οφθαλμού (μέγιστη απόκριση) σε μήκη κύματος μεταξύ 550 και 570 nm, φθάνοντας σε λιγότερο από 4 % της ανωτέρω μέγιστης απόκρισης σε μήκη κύματος κάτω των 430 nm και άνω των 680 nm. Ο ανιχνευτής φωτός προστατεύεται από την επικάθιση αιθάλης με μέσα που δεν επηρεάζουν το μήκος της οπτικής διαδρομής πέραν των προδιαγραφών του κατασκευαστή.

CL Κατευθυντήρας

Η εκπεμπόμενη φωτεινή ακτινοβολία συγκεντρώνεται σε δέσμη μέγιστης διαμέτρου 30 mm. Οι ακτίνες της φωτεινής δέσμης είναι παράλληλες με μέγιστη απόκλιση 3 ° από τον οπτικό άξονα.

▼B

T1 Αισθητήρας θερμοκρασίας

Για την παρακολούθηση της θερμοκρασίας των καυσαερίων στην είσοδο του θαλάμου μέτρησης.

P Αντλία δειγματοληψίας (προαιρετική)

Μπορεί να χρησιμοποιείται αντλία δειγματοληψίας κατάντη του θαλάμου μέτρησης για τη διοχέτευση του αερίου δείγματος μέσω του θαλάμου μέτρησης.

▼B

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VI

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΓΚΡΙΣΗΣ ΤΥΠΟΥ ΕΚ

Η ανακοίνωση αφορά:

— έγκριση τύπου (¹)

— επέκταση έγκρισης τύπου (¹)

για τύπο οχήματος/ιδιαίτερης τεχνικής ενότητας (τύπος κινητήρα/σειρά κινητήρων)/κατασκευαστικού στοιχείου (¹) βάσει της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ.

Αριθ. έγκρισης τύπου ΕΚ: .... Αριθ. επέκτασης: ....

ΜΕΡΟΣ I

0. **Γενικά**

0.1. Μάρκα οχήματος/ιδιαίτερης τεχνικής ενότητας/κατασκευαστικού στοιχείου (¹): ....

0.2. Χαρακτηρισμός του τύπου οχήματος/ιδιαίτερης τεχνικής ενότητας/κατασκευαστικού στοιχείου (¹) από τον κατασκευαστή: ....

0.3. Κωδικός του τύπου από τον κατασκευαστή όπως σημειώνεται επάνω στο όχημα/ιδιαίτερη τεχνική ενότητα /κατασκευαστικό στοιχείο (¹) ....

0.4. Κατηγορία οχήματος: ....

0.5. Κατηγορία κινητήρα: ντίζελ/με καύσιμο φυσικό αέριο (NG)/με καύσιμο υγραέριο (LPG)/με καύσιμο αιθανόλη (¹): ....

0.6. Όνομα και διεύθυνση του κατασκευαστή: ....

0.7. Όνομα και διεύθυνση του εξουσιοδοτημένου αντιπροσώπου του κατασκευαστή (εάν υπάρχει): ....

ΜΕΡΟΣ II

1. Σύντομη περιγραφή (κατά περίπτωση): Βλέπε Παράρτημα I ....

2. Τεχνική υπηρεσία αρμόδια για τη διεξαγωγή των δοκιμών: ....

3. Ημερομηνία του πρακτικού της δοκιμής: ....

4. Αριθμός του πρακτικού της δοκιμής: ....

5. Λόγος(οι) για την επέκταση της έγκρισης τύπου (κατά περίπτωση): ....

6. Παρατηρήσεις (εάν υπάρχουν): Βλέπε Παράρτημα I ....

7. Τόπος: ....

8. Ημερομηνία: ....

9. Υπογραφή: ....

10. Επισυνάπτεται κατάσταση των εγγράφων του φακέλου της έγκρισης τύπου, που βρίσκεται στα αρχεία της διοικητικής υπηρεσίας που έχει χορηγήσει την έγκριση τύπου, τα οποία διατίθενται κατόπιν αιτήσεως.

(¹) Διαγράφονται αναλόγως.

▼M1

Προσάρτημα 1

▼B

του πιστοποιητικού έγκρισης τύπου ΕΚ αριθ. ... που αφορά την έγκριση τύπου οχήματος/ιδιαίτερης τεχνικής ενότητας/κατασκευαστικού στοιχείου (¹)

1	**Σύντομη περιγραφή**
1.1	Στοιχεία προς συμπλήρωση σχετικά με την έγκριση τύπου οχήματος με εγκατεστημένο κινητήρα: ....
1.1.1	Μάρκα κινητήρα (όνομα της επιχείρησης): ....
1.1.2	Τύπος και εμπορική ονομασία (αναφορά τυχόν παραλλαγών): ....
1.1.3	Κωδικός του κατασκευαστή, όπως αναγράφεται επάνω στον κινητήρα: ....
1.1.4	Κατηγορία οχήματος (εάν έχει εφαρμογή): ....
1.1.5	Κατηγορία κινητήρα: ντίζελ/με καύσιμο φυσικό αέριο (NG)/με καύσιμο υγραέριο (LPG)/με καύσιμο αιθανόλη (¹)
1.1.6	Όνομα και διεύθυνση του κατασκευαστή: ....
1.1.7	Όνομα και διεύθυνση του εξουσιοδοτημένου αντιπροσώπου του κατασκευαστή (εάν υπάρχει): ....
1.2	Εάν ο κινητήρας που αναφέρεται στο σημείο 1.1 έχει λάβει έγκριση τύπου ως ιδιαίτερη τεχνική ενότητα:
1.2.1	Αριθμός της έγκρισης τύπου του κινητήρα/της σειράς κινητήρων (¹): ....
►(1) 1.2.2	Αριθμός διακρίβωσης λογισμικού της μονάδας ελέγχου του κινητήρα (EECU): ....◄
1.3	Στοιχεία προς συμπλήρωση σχετικά με την έγκριση τύπου κινητήρα/σειράς κινητήρων (¹) ως ιδιαίτερης τεχνικής ενότητας (όροι που πρέπει να πληρούνται κατά την εγκατάσταση του κινητήρα σε όχημα):
1.3.1	Μέγιστη και/ή ελάχιστη υποπίεση αναρρόφησης αέρα: .... kPa
1.3.2	Μέγιστη επιτρεπόμενη αντίθλιψη: .... kPa
1.3.3	Χωρητικότητα συστήματος εξάτμισης: .... cm^3
1.3.4	Ισχύς απορροφώμενη από βοηθητικά μέσα αναγκαία για τη λειτουργία του κινητήρα:
1.3.4.1	Βραδυπορία: .... kW· χαμηλή ταχύτητα: .... kW· υψηλή ταχύτητα: .... kW
	Ταχύτητα Α: .... kW· ταχύτητα Β: .... kW· ταχύτητα Γ: .... kW.
	Ταχύτητα αναφοράς: .... kW
1.3.5	Περιορισμοί στη χρήση (εάν υπάρχουν): ....

► (1) M1

(¹) Διαγράφεται αναλόγως.

▼M1

1.4. Επίπεδα εκπομπών του κινητήρα/μητρικού κινητήρα (1):

1.4.1. δοκιμή ESC:

Συντελεστής φθοράς (DF): υπολογιζόμενος/σταθερός (1)

Αναφέρατε τις τιμές του συντελεστή φθοράς (DF) και τις εκπομπές κατά τη δοκιμή ESC στον παρακάτω πίνακα:

δοκιμή ESC				
DF:	CO	THC	NO_x	PT
Εκπομπές	CO (g/kWh)	THC (g/kWh)	NO_x (g/kWh)	PT (g/kWh)
Μετρηθείσες:				
Υπολογισμένες με τον DF:				

1.4.2. δοκιμή ELR:

τιμή αιθάλης: … m^{-1}

1.4.3. δοκιμή ETC:

Συντελεστής φθοράς (DF): υπολογιζόμενος/σταθερός (1)

δοκιμή ETC					
DF:	CO	NMHC	CH_4	NO_x	PT
Εκπομπές	CO (g/kWh)	NMHC (g/kWh) (1)	CH_4 (g/kWh) (1)	NO_x (g/kWh)	PT (g/kWh) (1)
Μετρηθείσες με αναγέν- νηση					
Μετρηθείσες χωρίς αναγέννηση					
Μετρηθείσες:					
Υπολογισμένες με τον DF:					

(1) Διαγράψτε ό,τι δεν ισχύει.

(1) Διαγράψτε ό,τι δεν ισχύει.

▼M1

Προσάρτημα 2

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ (OBD)

Όπως αναφέρεται στο προσάρτημα 5 του παραρτήματος II της παρούσας οδηγίας, οι πληροφορίες στο παρόν προσάρτημα παρέχονται από τον κατασκευαστή του οχήματος προκειμένου να επιτραπεί η κατασκευή συμβατών με το σύστημα OBD ανταλλακτικών ή εξαρτημάτων, καθώς και διαγνωστικών εργαλείων και εξοπλισμού δοκιμής. Οι εν λόγω πληροφορίες δεν χρειάζεται να παρέχονται από τον κατασκευαστή του οχήματος αν καλύπτονται από δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας ή αποτελούν ειδική τεχνογνωσία είτε του κατασκευαστή του οχήματος είτε του (των) προμηθευτή(-ών) του κατασκευαστή πρωτότυπου εξοπλισμού.

Εάν ζητηθεί, το παρόν προσάρτημα διατίθεται αδιακρίτως σε κάθε ενδιαφερόμενο κατασκευαστή κατασκευαστικού στοιχείου, διαγνωστικού εργαλείου ή εξοπλισμού δοκιμής.

Σύμφωνα με τις διατάξεις του τμήματος 1.3.3 του προσαρτήματος 5 του παραρτήματος II, οι πληροφορίες που απαιτούνται στο παρόν τμήμα πρέπει να είναι ίδιες με εκείνες που παρέχονται στο εν λόγω προσάρτημα.

1. Περιγραφή του τύπου και του αριθμού των κύκλων προ-ρύθμισης που χρησιμοποιήθηκαν για την αρχική έγκριση τύπου του οχήματος.
2. Περιγραφή του τύπου του κύκλου επίδειξης του OBD που χρησιμοποιήθηκε κατά την αρχική έγκριση τύπου του οχήματος για το κατασκευαστικό στοιχείο που παρακολουθείται από το σύστημα OBD.
3. Λεπτομερές έγγραφο που περιγράφει όλα τα κατασκευαστικά στοιχεία τα οποία καλύπτονται από τη στρατηγική για την ανίχνευση βλάβης και την ενεργοποίηση του δείκτη δυσλειτουργίας (MI) (καθορισμένος αριθμός κύκλων οδήγησης ή στατιστική μέθοδος), συμπεριλαμβανομένου ενός καταλόγου συναφών δευτερευουσών παραμέτρων που ανιχνεύονται για κάθε κατασκευαστικό στοιχείο το οποίο παρακολουθείται από το σύστημα OBD. Κατάλογος όλων των κωδικών εξόδου του συστήματος OBD και των χρησιμοποιούμενων μορφότυπων (με επεξήγηση καθενός) που συνδέονται με μεμονωμένα κατασκευαστικά στοιχεία του κινητήριου συστήματος τα οποία έχουν σχέση με τις εκπομπές, στην περίπτωση που η παρακολούθηση του κατασκευαστικού στοιχείου χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της ενεργοποίησης του MI.

▼B

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VII

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ

1. ΔΟΚΙΜΗ ESC

1.1. **Εκπομπές αερίων**

Κατωτέρω παρατίθενται τα δεδομένα των μετρήσεων για τον υπολογισμό των αποτελεσμάτων των επί μέρους φάσεων λειτουργίας. Στο παράδειγμα αυτό, τα CO και NO_x μετρώνται σε ξηρή κατάσταση, ενώ οι HC σε υγρή κατάσταση. Η συγκέντρωση HC δίνεται σε ισοδύναμα προπανίου (C3) και πρέπει να πολλαπλασιασθεί με το 3 για να προκύψουν τα ισοδύναμα C1. Η διαδικασία υπολογισμού για τις άλλες φάσεις λειτουργίας είναι πανομοιότυπη.

P (kW)	T_a (K)	H_a (g/kg)	G_{EXH} (kg)	G_{AIRW} (kg)	G_{FUEL} (kg)	HC (ppm)	CO (ppm)	NO_x (ppm)
82,9	294,8	7,81	563,38	545,29	18,09	6,3	41,2	495

Υπολογισμός του συντελεστή διόρθωσης από ξηρή σε υγρή κατάσταση $K_{W,r}$ (Παράρτημα III, προσάρτημα 1, σημείο 4.2):

$$F_{FH} = \frac{1,969}{1 + \frac{18,09}{545,29}} = 1,9058 \quad \text{και} \quad K_{W2} = \frac{1,608 \times 7,81}{1000 + (1,608 \times 7,81)} = 0,0124$$

$$K_{W,r} = \left(1 - 1,9058 \times \frac{18,09}{541,06}\right) - 0,0124 = 0,9239$$

Υπολογισμός των συγκεντρώσεων σε υγρή κατάσταση:

$$CO = 41,2 \times 0,9239 = 38,1 \text{ ppm}$$

$$NO_x = 495 \times 0,9239 = 457 \text{ ppm}$$

Υπολογισμός του διορθωτικού συντελεστή υγρασίας για τα NO_x $K_{H,D}$ (Παράρτημα III, προσάρτημα 1, σημείο 4.3):

$$A = 0,309 \times 18,09/541,06 - 0,0266 = -0,0163$$

$$B = -0,209 \times 18,09/541,06 + 0,00954 = 0,0026$$

$$K_{H,D} = \frac{1}{1 - 0,0163 \times (7,81 - 10,71) + 0,0026 \times (294,8 - 298)} = 0,9625$$

Υπολογισμός της παροχής μάζας των εκπομπών (Παράρτημα III, προσάρτημα 1, σημείο 4.4):

$$NO_x = 0,001587 \times 457 \times 0,9625 \times 563,38 = 393,27 \text{ g/h}$$

$$CO = 0,000966 \times 38,1 \times 563,38 = 20,735 \text{ g/h}$$

$$HC = 0,000479 \times 6,3 \times 3 \times 563,38 = 5,100 \text{ g/h}$$

Υπολογισμός των ειδικών εκπομπών (Παράρτημα III, προσάρτημα 1, σημείο 4.5):

Το παράδειγμα υπολογισμού που ακολουθεί δίνεται για το CO. Η διαδικασία υπολογισμού είναι η ίδια και για τα λοιπά στοιχεία.

▼B

Οι παροχές μάζας των εκπομπών των επί μέρους φάσεων λειτουργίας πολλαπλασιάζονται με τους αντίστοιχους συντελεστές στάθμισης, που αναφέρονται στο Παράρτημα III, προσάρτημα 1, σημείο 2.7.1, και προστίθενται για να προκύψει η μέση παροχή μάζας εκπομπών για ολόκληρο τον κύκλο:

$$CO = (6{,}7 \times 0{,}15) + (24{,}6 \times 0{,}08) + (20{,}5 \times 0{,}10) + (20{,}7 \times 0{,}10) + (20{,}6 \times 0{,}05) + (15{,}0 \times 0{,}05) + (19{,}7 \times 0{,}05) + (74{,}5 \times 0{,}09) + (31{,}5 \times 0{,}10) + (81{,}9 \times 0{,}08) + (34{,}8 \times 0{,}05) + (30{,}8 \times 0{,}05) + (27{,}3 \times 0{,}05)$$

$$= 30{,}91 \text{ g/h}$$

Η ισχύς του κινητήρα των επί μέρους φάσεων λειτουργίας πολλαπλασιάζεται με τους αντίστοιχους συντελεστές στάθμισης, που αναφέρονται στο Παράρτημα III, προσάρτημα 1, σημείο 2.7.1, και προστίθενται για να προκύψει η μέση ισχύς κύκλου:

$$P(n) = (0{,}1 \times 0{,}15) + (96{,}8 \times 0{,}08) + (55{,}2 \times 0{,}10) + (82{,}9 \times 0{,}10) + (46{,}8 \times 0{,}05) + (70{,}1 \times 0{,}05) + (23{,}0 \times 0{,}05) + (114{,}3 \times 0{,}09) + (27{,}0 \times 0{,}10) + (122{,}0 \times 0{,}08) + (28{,}6 \times 0{,}05) + (87{,}4 \times 0{,}05) + (57{,}9 \times 0{,}05)$$

$$= 60{,}006 \text{ kW}$$

$$\overline{CO} = \frac{30{,}91}{60{,}006} = 0{,}0515 \text{ g/kWh}$$

Υπολογισμός των ειδικών εκπομπών NO_x τυχαίου σημείου (Παράρτημα III, προσάρτημα 1, σημείο 4.6.1):

Έστω ότι προσδιορίστηκαν οι εξής τιμές για το τυχαίο σημείο:

n_Z = 1 600 min^{-1}

M_Z = 495 Nm

$NO_{x\,mass\,Z}$ = 487,9 g/h (υπολογιζόμενο σύμφωνα με τους προηγούμενους τύπους)

$P(n)_Z$ = 83 kW

$NO_{x,Z}$ = 487,9/83 = 5,878 g/kWh

Προσδιορισμός της τιμής εκπομπών από τον κύκλο δοκιμής (Παράρτημα III, προσάρτημα 1, σημείο 4.6.2):

Έστω ότι οι τιμές των τεσσάρων πλησιέστερων φάσεων στη δοκιμή ESC έχουν ως εξής:

n_{RT}	n_{SU}	E_R	E_S	E_T	E_U	M_R	M_S	M_T	M_U
1 368	1 785	5,943	5,565	5,889	4,973	515	460	681	610

E_{TU} = 5,889 + (4,973-5,889) × (1 600-1 368) / (1 785-1 368) = 5,377 g/kWh

E_{RS} = 5,943 + (5,565-5,943) × (1 600-1 368) / (1 785-1 368) = 5,732 g/kWh

M_{TU} = 681 + (601-681) × (1 600-1 368) / (1 785-1 368) = 641,3 Nm

M_{RS} = 515 + (460-515) × (1 600-1 368) / (1 785-1 368) = 484,3 Nm

E_Z = 5,732 + (5,377-5,732) × (495-484,3) / (641,3-484,3) = 5,708 g/kWh

Σύγκριση των τιμών εκπομπών NO_x (Παράρτημα III, προσάρτημα 1, σημείο 4.6.3):

$NO_{x\,diff}$ = 100 × (5,878-5,708) / 5,708 = 2,98 %

1.2. **Εκπομπές σωματιδίων**

Η μέτρηση των σωματιδίων βασίζεται στην αρχή της δειγματοληψίας σωματιδίων από τον πλήρη κύκλο, αλλά με προσδιορισμό του ρυθμού δειγματοληψίας και των παροχών (M_{SAM} και G_{EDF}) στη διάρκεια του κάθε τρόπου λειτουργίας χωριστά. Ο υπολογισμός της G_{EDF} εξαρτάται από το

▼B

σύστημα που χρησιμοποιείται. Στα παραδείγματα που ακολουθούν, χρησιμοποιούν σύστημα με μέτρηση του CO_2 και με μέθοδο ισοζυγίου του άνθρακα, καθώς και σύστημα με μέτρηση της ροής. Όταν χρησιμοποιείται σύστημα αραίωσης πλήρους ροής, η G_{EDF} μετράται απευθείας από τη συσκευή CVS.

Υπολογισμός της G_{EDF} (Παράρτημα ΙΙΙ, προσάρτημα 1, σημεία 5.2.3 και 5.2.4):

Έστω ότι τα δεδομένα μέτρησης της φάσης λειτουργίας 4 είναι τα κατωτέρω. Η διαδικασία υπολογισμού είναι η ίδια και για τους λοιπούς τρόπους λειτουργίας.

G_{EXH} (kg/h)	G_{FUEL} (kg/h)	G_{DILW} (kg/h)	G_{TOTW} (kg/h)	CO_{2D} (%)	CO_{2A} (%)
334,02	10,76	5,4435	6,0	0,657	0,040

α) μέθοδος ισοζυγίου του άνθρακα

$$G_{EDFW} = \frac{206{,}5 \times 10{,}76}{0{,}657\text{-}0{,}040} = 3601{,}2\ \mathbf{kg/h}$$

β) μέθοδος μέτρησης της ροής

$$q = \frac{6{,}0}{6{,}0\text{-}5{,}4435} = 10{,}78$$

$$G_{EDFW} = 334{,}02 \times 10{,}78 = 3600{,}7\ \mathbf{kg/h}$$

Υπολογισμός της παροχής μάζας (Παράρτημα ΙΙΙ, προσάρτημα 1, σημείο 5.4):

Οι παροχές G_{EDFW} των επί μέρους φάσεων λειτουργίας πολλαπλασιάζονται με τους αντίστοιχους συντελεστές στάθμισης, που αναφέρονται στο Παράρτημα ΙΙΙ, προσάρτημα 1, σημείο 2.7.1, και προστίθενται για να προκύψει η μέση G_{EDF} ενός κύκλου. Ο συνολικός ρυθμός δειγματοληψίας M_{SAM} προκύπτει από το άθροισμα των ρυθμών δειγματοληψίας των επί μέρους φάσεων λειτουργίας.

$$\begin{aligned} G_{EDFW} = {} & (3\,567 \times 0{,}15) + (3\,592 \times 0{,}08) + (3\,611 \times 0{,}10) + \\ & (3\,600 \times 0{,}10) + (3\,618 \times 0{,}05) + (3\,600 \times 0{,}05) + \\ & (3\,640 \times 0{,}05) + (3\,614 \times 0{,}09) + (3\,620 \times 0{,}10) + \\ & (3\,601 \times 0{,}08) + (3\,639 \times 0{,}05) + (3\,582 \times 0{,}05) + \\ & (3\,635 \times 0{,}05) \\ = {} & 3\,604{,}6\ \mathbf{kg/h} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{SAM} = {} & 0{,}226 + 0{,}122 + 0{,}151 + 0{,}152 + 0{,}076 + 0{,}076 + 0{,}076 + 0{,}136 + \\ & 0{,}151 + 0{,}121 + 0{,}076 + 0{,}076 + 0{,}075 \\ = {} & 1{,}515\ \mathbf{kg} \end{aligned}$$

Έστω ότι η μάζα των σωματιδίων στα φίλτρα είναι 2,5 mg, οπότε:

$$PT_{mass} = \frac{2{,}5}{1{,}515} \times \frac{360{,}4}{1\,000} = 5{,}948\ g/h$$

Διόρθωση υποβάθρου (προαιρετική)

Έστω ότι μία μέτρηση υποβάθρου δίνει τις κατωτέρω τιμές. Ο υπολογισμός του συντελεστή αραίωσης DF είναι ίδιος με εκείνον του σημείο 3.1 του παρόντος Παραρτήματος και δεν επαναλαμβάνεται εδώ.

$$M_d = 0{,}1\ \text{mg};\ M_{DIL} = 1{,}5\ \mathbf{kg}$$

$$\begin{aligned} \text{Άθροισμα DF} = {} & [(1\text{-}1/119{,}15) \times 0{,}15] + [(1\text{-}1/8{,}89) \times 0{,}08] + \\ & [(1\text{-}1/14{,}75) \times 0{,}10] + [(1\text{-}1/10{,}10) \times 0{,}10] + \\ & [(1\text{-}1/18{,}02) \times 0{,}05] + [(1\text{-}1/12{,}33) \times 0{,}05] + \\ & [(1\text{-}1/32{,}18) \times 0{,}05] + [(1\text{-}1/6{,}94) \times 0{,}09] + \\ & [(1\text{-}1/25{,}19) \times 0{,}10] + [(1\text{-}1/6{,}12) \times 0{,}08] + \\ & [(1\text{-}1/20{,}87) \times 0{,}05] + [(1\text{-}1/8{,}77) \times 0{,}05] + \\ & [(1\text{-}1/12{,}59) \times 0{,}05] \end{aligned}$$

▼B

$= 0{,}923$

$$PT_{mass} = \frac{2{,}5}{1{,}515} \cdot \left(\frac{0{,}1}{1{,}5} \times 0{,}923\right) \times \frac{3604{,}6}{1\,000} = 5{,}726 \text{ g/h}$$

Υπολογισμός των ειδικών εκπομπών (Παράρτημα III, προσάρτημα 1, σημείο 5.5):

$$P(n) = (0{,}1 \times 0{,}15) + (96{,}8 \times 0{,}08) + (55{,}2 \times 0{,}10) + (82{,}9 \times 0{,}10) + (46{,}8 \times 0{,}05) + (70{,}1 \times 0{,}05) + (23{,}0 \times 0{,}05) + (114{,}3 \times 0{,}09) + (27{,}0 \times 0{,}10) + (122{,}0 \times 0{,}08) + (28{,}6 \times 0{,}05) + (87{,}4 \times 0{,}05) + (57{,}9 \times 0{,}05)$$

$$= 60{,}006 \text{ kW}$$

$$\overline{PT} = \frac{5{,}948}{60{,}006} = 0{,}099 \text{ g/kWh}$$

$\overline{PT} = (5{,}726/60{,}006) = 0{,}095$ g/kWh, αν γίνει διόρθωση υποβάθρου

Υπολογισμός του ειδικού συντελεστή στάθμισης (Παράρτημα III, προσάρτημα 1, σημείο 5.6):

Αν ληφθούν οι τιμές που υπολογίστηκαν για τη φάση λειτουργίας 4 ανωτέρω, τότε

$$WF_{E,i} = (0{,}152 \times 3604{,}6/1{,}515 \times 3600{,}7) = 0{,}1004$$

Η τιμή αυτή περικλείεται στα όρια της απαιτούμενης τιμής $0{,}10 \pm 0{,}003$.

2. ΔΟΚΙΜΗ ELR

Δεδομένου ότι η διήθηση με φίλτρο Bessel συνιστά εντελώς καινούργια διαδικασία προσδιορισμού της μέσης τιμής στην ευρωπαϊκή νομοθεσία για τις εκπομπές καυσαερίων, παρατίθενται κατωτέρω επεξήγηση του φίλτρου Bessel, παράδειγμα σχεδιασμού αλγορίθμου Bessel, καθώς και παράδειγμα υπολογισμού της τελικής τιμής της αιθάλης. Οι σταθερές του αλγορίθμου Bessel εξαρτώνται μόνο από το σχεδιασμό του αδιαφανειομέτρου και το από ρυθμό δειγματοληψίας του συστήματος συλλογής δεδομένων. Συνιστάται να παρέχει ο κατασκευαστής του αδιαφανειομέτρου τις τελικές σταθερές του φίλτρου Bessel για διαφορετικούς ρυθμούς δειγματοληψίας και ο πελάτης να χρησιμοποιεί τις σταθερές αυτές για το σχεδιασμό του αλγορίθμου Bessel και τον υπολογισμό των τιμών αιθάλης.

2.1. **Γενικές παρατηρήσεις για το φίλτρο Bessel**

Λόγω των παραμορφώσεων που εμφανίζονται σε υψηλές συχνότητες, το πρωτογενές σήμα αδιαφάνειας παρουσιάζει συχνά μια εξαιρετικά τεθλασμένη καμπύλη. Για να εξαλειφθούν αυτές οι παραμορφώσεις, απαιτείται φίλτρο Bessel για την δοκιμή ELR. Το φίλτρο Bessel καθαυτό συνιστά αναδρομικό φίλτρο δεύτερης τάξης με χαμηλό βαθμό διέλευσης, το οποίο εγγυάται την ταχύτερη δυνατή άνοδο του σήματος, χωρίς υπέρβαση των ορίων.

Με την παραδοχή ενός πρωτογενούς νέφους καυσαερίων σε πραγματικό χρόνο στο σωλήνα εξαγωγής, κάθε αδιαφανειόμετρο εμφανίζει καθυστερημένη και διαφορετικά μετρώμενη καμπύλη αδιαφάνειας. Η καθυστέρηση και η τάξη μεγέθους της μετρώμενης καμπύλης αδιαφάνειας εξαρτώνται κυρίως από τη γεωμετρία του θαλάμου μέτρησης του αδιαφανειομέτρου, συμπεριλαμβανομένων των γραμμών του δείγματος καυσαερίων, και από το χρόνο που απαιτείται για την επεξεργασία του σήματος στον ηλεκτρονικό εξοπλισμό του αδιαφανειομέτρου. Οι τιμές που χαρακτηρίζουν τα δύο αυτά φαινόμενα ονομάζονται χρόνος φυσικής και χρόνος ηλεκτρικής απόκρισης και αντιπροσωπεύουν ένα διαφορετικό φίλτρο για κάθε τύπο αδιαφανειομέτρου.

Σκοπός της χρήσης φίλτρου Bessel είναι η εξασφάλιση ομοιόμορφης χαρακτηριστικής φίλτρου στο όλο σύστημα του αδιαφανειομέτρου, που συνίσταται από:

— το χρόνο φυσικής απόκρισης του αδιαφανειομέτρου (t_p)

— το χρόνο ηλεκτρικής απόκρισης του αδιαφανειομέτρου (t_e),

►B

— το χρόνο απόκρισης φίλτρου του χρησιμοποιούμενου φίλτρου Bessel (t_F).

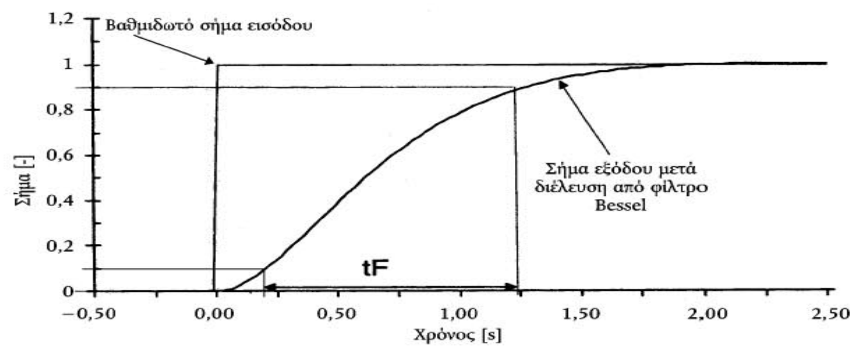
Ο συνολικός χρόνος απόκρισης t_{Aver} που προκύπτει για το σύστημα είναι:

$$t_{Aver} = \sqrt{t_F^2 + t_p^2 + t_e^2}$$

και πρέπει να είναι ο ίδιος για όλα τα είδη αδιαφαν ει ομέτρων, ώστε να προκύπτει πάντοτε η ίδια τιμή αιθάλης. Επομένως, ένα φίλτρο Bessel πρέπει να συντίθεται κατά τρόπον ώστε ο απαιτούμενος συνολικός χρόνος απόκρισης (t_{Aver}) να προκύπτει από το χρόνο απόκρισης φίλτρου (t_F) σε συνδυασμό με το χρόνο φυσικής (t_p) και το χρόνο ηλεκτρικής (t_e) απόκρισης του εκάστοτε αδιαφανειομέτρου. Λαμβανομένου υπόψη ότι οι τιμές t_p και t_e είναι δεδομένες για κάθε αδιαφανειόμετρο και ότι ο t_{Aver} ορίζεται 1,0 s στην παρούσα οδηγία, ο χρόνος t_F μπορεί να υπολογίζεται ως εξής:

$$t_F = \sqrt{t_{Aver}^2 + t_p^2 + t_e^2}$$

Εξ ορισμού, ο χρόνος απόκρισης φίλτρου t_F είναι ο χρόνος ανόδου του φιλτραρισμένου σήματος εξόδου από το 10 % στο 90 % ενός βαθμιδωτού σήματος εισόδου. Η συχνότητα διακοπής της τροφοδοσίας του φίλτρου Bessel πρέπει επομένως να επαναλαμβάνεται κατά τρόπον ώστε ο χρόνος απόκρισης του φίλτρου Bessel να περικλείεται στον απαιτούμενο χρόνο ανόδου.



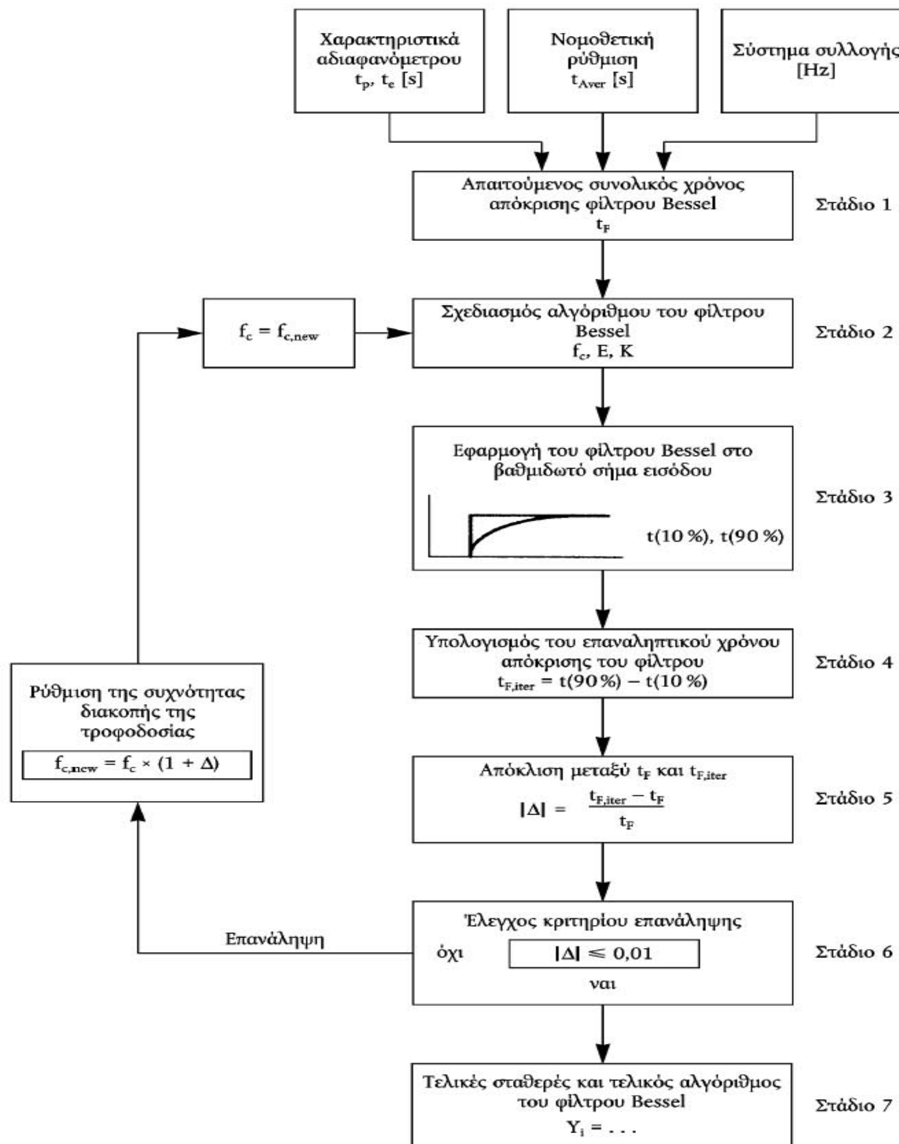
Σχήμα α

Καμπύλες βαθμιδωτού σήματος εισόδου και φιλτραρισμένου σήματος εξόδου

Το σχήμα α απεικονίζει τις καμπύλες βαθμιδωτού σήματος εισόδου και φιλτραρισμένου σήματος εξόδου του φίλτρου Bessel καθώς και το χρόνο απόκρισης του φίλτρου Bessel (t_F).

►B

Ο σχεδιασμός του τελικού αλγόριθμου του φίλτρου Bessel αποτελεί διαδικασία πολλαπλών σταδίων, η οποία απαιτεί πολλούς κύκλους επανάληψης. Στη συνέχεια παρουσιάζεται το διάγραμμα της διαδικασίας επανάληψης.



▼B

2.2. Υπολογισμός του αλγόριθμου Bessel

Στο παράδειγμα αυτό, σχεδιάζεται σε πολλαπλά στάδια ένας αλγόριθμος Bessel σύμφωνα με την παραπάνω διαδικασία επανάληψης που βασίζεται στο Παράρτημα III, προσάρτημα 1, σημείο 6.1.

Έστω ότι το αδιαφανειόμετρο και το σύστημα συλλογής δεδομένων έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

— χρόνος φυσικής απόκρισης t_p: 0,15 s

— χρόνος ηλεκτρικής απόκρισης t_e: 0,05 s

— συνολικός χρόνος απόκρισης t_{Aver}: 1,00 s (εξ ορισμού στην παρούσα οδηγία)

— ρυθμός δειγματοληψίας 150 Hz.

Στάδιο 1 Απαιτούμενος χρόνος απόκρισης φίλτρου Bessel t_F:

$$t_F = \sqrt{1^2 - (0{,}15^2 + 0{,}05^2)} = 0{,}987421 \text{ s}$$

Στάδιο 2 Εκτίμηση της συχνότητας διακοπής της τροφοδοσίας και υπολογισμός των σταθερών Bessel E και K για την πρώτη επανάληψη:

$$f_c = \frac{3{,}1415}{10 \times 0{,}987421} = 0{,}318152 \text{ Hz}$$

$$\Delta t = 1/150 = 0{,}006667 \text{ s}$$

$$\Omega = \frac{1}{\tan\,[3{,}1415 \times 0{,}006667 \times 0{,}318152]} = 150{,}07664$$

$$E = \frac{1}{1 + 150{,}076644 \times \sqrt{3 \times 0{,}618034} + 0{,}618034 + 150{,}076644^2} = 7{,}07948 \times 10^{-5}$$

$$K = 2 \times 7{,}07948 \times 10^{-5} \times (0{,}618034 \times 150{,}076644^2 - 1) - 1 = 0{,}970783$$

Από τα ανωτέρω προκύπτει ο αλγόριθμος Bessel:

$$Y_i = Y_{i-1} + 7{,}07948\,E\text{-}5 \times (S_i + 2 \times S_{i-1} + S_{i-2} - 4 \times Y_{i-2}) + 0{,}970783 \times (Y_{i-1} - Y_{i-2})$$

όπου το S_i αντιπροσωπεύει τις τιμές του βαθμιδωτού σήματος εισόδου (είτε «0» είτε «1») και το Y_i αντιπροσωπεύει τις φιλτραρισμένες τιμές του σήματος εξόδου.

Στάδιο 3 Εφαρμογή του φίλτρου Bessel στο βαθμιδωτό σήμα εισόδου:

Ο χρόνος απόκρισης του φίλτρου Bessel t_F ορίζεται ως ο χρόνος ανόδου του φιλτραρισμένου σήματος εξόδου μεταξύ 10 % και 90 % του βαθμιδωτού σήματος εισόδου. Για τον προσδιορισμό του χρόνου του 10 % (t_{10}) και του 90 % (t_{90}) του σήματος εξόδου, πρέπει να εφαρμοστεί φίλτρο Bessel σε βαθμιδωτό σήμα εισόδου χρησιμοποιώντας τις ανωτέρω τιμές f_c, E και K.

Οι δείκτες, ο χρόνος και οι τιμές του βαθμιδωτού σήματος εισόδου, καθώς και οι προκύπτουσες τιμές του φιλτραρισμένου σήματος εξόδου για την πρώτη και τη δεύτερη επανάληψη εμφαίνονται στον πίνακα B. Τα σημεία που βρίσκονται δίπλα στα t_{10} και t_{90} σημειώνονται με παχείς αριθμητικούς χαρακτήρες.

Στον πίνακα B, πρώτη επανάληψη, η τιμή 10 % εμφανίζεται μεταξύ των δεικτών 30 και 31, η δε τιμή 90 % μεταξύ των δεικτών 191 και 192. Για τον υπολογισμό του $t_{F,iter}$ προσδιορίζονται οι ακριβείς τιμές των t_{10} και t_{90} με γραμμική παρεμβολή μεταξύ των παρακείμενων σημείων μέτρησης, ως εξής:

$$t_{10} = t_{κατώτερο} + \Delta t \times (0{,}1 - out_{κατώτερο}) / (out_{ανώτερο} - out_{κατώτερο})$$

$$t_{90} = t_{κατώτερο} + \Delta t \times (0{,}9 - out_{κατώτερο}) / (out_{ανώτερο} - out_{κατώτερο})$$

όπου έξω$_{ανώτερο}$ και έξω$_{κατώτερο}$, αντίστοιχα, είναι τα παρακείμενα σημεία του φιλτραρισμένου σήματος εξόδου του φίλτρου Bessel, και $t_{κατώτερο}$ είναι ο χρόνος του παρακείμενου χρονικού σημείου, όπως σημειώνεται στον πίνακα B.

▼B

t_{10} = 0,200000 + 0,006667 × (0,1-0,099208)/(0,104794-0,099208) = 0,200945 s

t_{90} = 0,273333 + 0,006667 × (0,9-0,899147)/(0,901168-0,899147) = 1,276147 s

Στάδιο 4 Χρόνος απόκρισης φίλτρου στον πρώτο κύκλο επανάληψης:

$t_{F,iter}$ = 1,276147-0,200945 = 1,075202 s

Στάδιο 5 Απόκλιση μεταξύ απαιτούμενου και ληφθέντος χρόνου απόκρισης φίλτρου στον πρώτο κύκλο επανάληψης:

Δ = (1,075202-0,987421)/0,987421 = 0,081641

Στάδιο 6 Έλεγχος του κριτηρίου επανάληψης:

Απαιτείται |Δ| < 0,01. Εφόσον 0,081641 >0,01, δεν πληρούται το κριτήριο επανάληψης και πρέπει να αρχίσει ένας ακόμη κύκλος επανάληψης. Για τον κύκλο αυτό, υπολογίζεται νέα συχνότητα διακοπής της τροφοδοσίας από τα f_c και Δ, ως εξής:

$f_{c,new}$ = 0,318152 × (1 + 0,081641) = 0,344126 Hz

Αυτή η νέα συχνότητα διακοπής της τροφοδοσίας χρησιμοποιείται στον δεύτερο κύκλο επανάληψης, που αρχίζει πάλι από το στάδιο 2. Η επανάληψη πρέπει να συνεχιστεί μέχρις ότου ικανοποιηθεί το κριτήριο επανάληψης. Οι τιμές που προκύπτουν από την πρώτη και τη δεύτερη επανάληψη συνοψίζονται στον πίνακα Α.

Πίνακας Α

Τιμές της πρώτης και της δεύτερης επανάληψης

Παράμετρος		1η επανάληψη	2η επανάληψη
f_c	(Hz)	0,318152	0,344126
E	(-)	7,07948 E-5	8,272777 E-5
K	(-)	0,970783	0,968410
t_{10}	(s)	0,200945	0,185523
t_{90}	(s)	1,276147	1,179562
$t_{F,iter}$	(s)	1,075202	0,994039
Δ	(-)	0,081641	0,006657
$f_{c,new}$	(Hz)	0,344126	0,346417

Στάδιο 7 Τελικός αλγόριθμος Bessel:

Μόλις ικανοποιηθεί το κριτήρι¿ επανάληψης, υπολογίζονται οι τελικές σταθερές του φί»τρου Bessel και ο τελικός αλγόριθμος Bessel σύμφωνα με το στάδιο 2. Στο παράδειγμα αυτό, το κριτήριο μπανάληψης ικανοποιήθηκε μετά τη δεύτερη επανάληψη (Δ = 0,006657 < 0,01). Ο τελικός αλγόριθμος χρησιμοποιείται κατόπιν για τον προσδιορισμό των μέσων τιμών αιθάλης (βλέπε επόμενο σημείο 2.3).

$$Y_i = Y_{i-1} + 8{,}272777 \times 10^{-5} \times (S_i + 2 \times S_{i-1} + S_{i-2} - 4 \times Y_{i-2}) + 0{,}968410 \times (Y_{i-1} - Y_{i-2})$$

▼**B**

Πίνακας B

Τιμές του βαθμιδωτού σήματος εισόδου και του φιλτραρισμένου σήματος εξόδου του φίλτρου Bessel για τον πρώτο και το δεύτερο κύκλο επανάληψης

Δείκτης i [-]	Χρόνος [s]	Βαθμιδωτό σήμα εισόδου S_i [-]	Φιλτραρισμένο σήμα εξόδου Y_i [-]	
			1η επανάληψη	2η επανάληψη
- 2	- 0,013333	0	0,000000	0,000000
- 1	- 0,006667	0	0,000000	0,000000
0	0,000000	1	0,000071	0,000083
1	0,006667	1	0,000352	0,000411
2	0,013333	1	0,000908	0,001060
3	0,020000	1	0,001731	0,002019
4	0,026667	1	0,002813	0,003278
5	0,033333	1	0,004145	0,004828
~	~	~	~	~
24	0,160000	1	0,067877	0,077876
25	0,166667	1	0,072816	0,083476
26	0,173333	1	0,077874	0,089205
27	0,180000	1	0,083047	0,095056
28	0,186667	1	0,088331	0,101024
29	0,193333	1	0,093719	0,107102
30	0,200000	1	0,099208	0,113286
31	0,206667	1	0,104794	0,119570
32	0,213333	1	0,110471	0,125949
33	0,220000	1	0,116236	0,132418
34	0,226667	1	0,122085	0,138972
35	0,233333	1	0,128013	0,145605
36	0,240000	1	0,134016	0,152314
37	0,246667	1	0,140091	0,159094
~	~	~	~	~
175	1,166667	1	0,862416	0,895701
176	1,173333	1	0,864968	0,897941
177	1,180000	1	0,867484	0,900145
178	1,186667	1	0,869964	0,902312
179	1,193333	1	0,872410	0,904445
180	1,200000	1	0,874821	0,906542
181	1,206667	1	0,877197	0,908605
182	1,213333	1	0,879540	0,910633
183	1,220000	1	0,881849	0,912628
184	1,226667	1	0,884125	0,914589

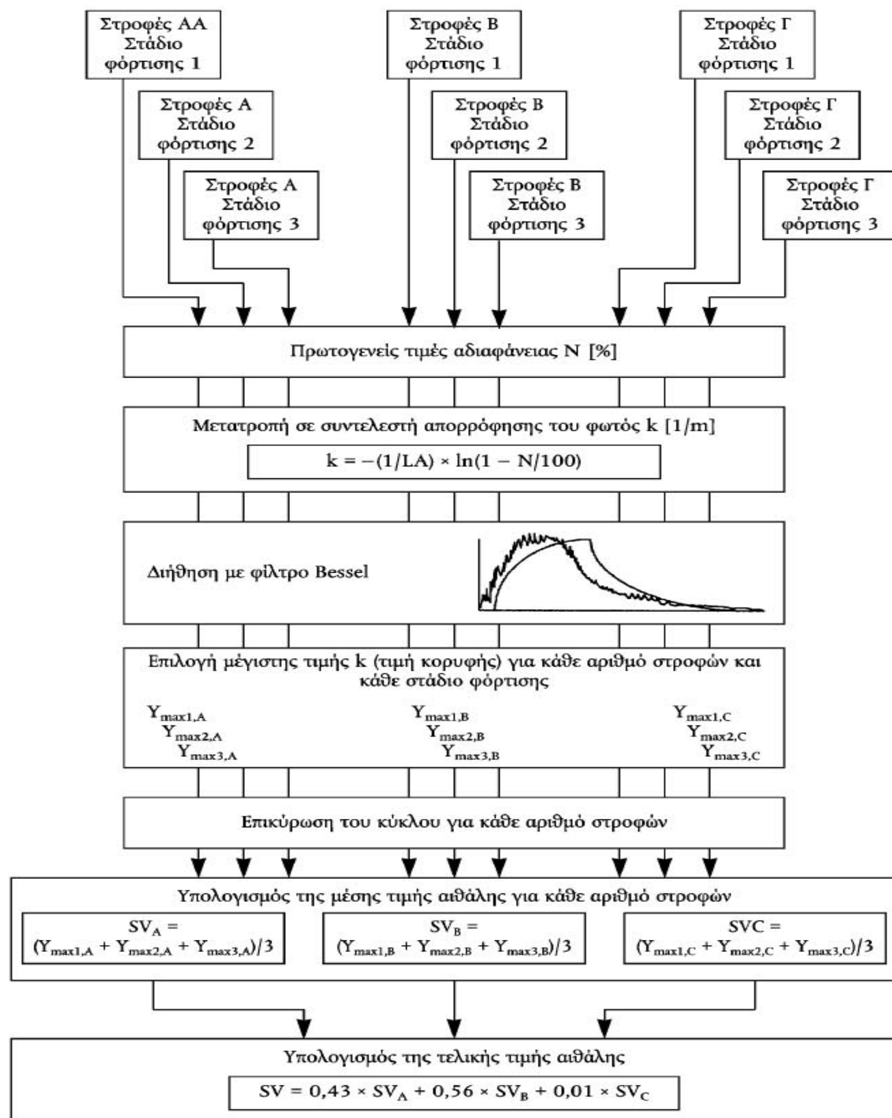
▼B

Δείκτης i [-]	Χρόνος [s]	Βαθμιδωτό σήμα εισόδου S_i [-]	Φιλτραρισμένο σήμα εξόδου Y_i [-]	
			1η επανάληψη	2η επανάληψη
185	1,233333	1	0,886367	0,916517
186	1,240000	1	0,888577	0,918412
187	1,246667	1	0,890755	0,920276
188	1,253333	1	0,892900	0,922107
189	1,260000	1	0,895014	0,923907
190	1,266667	1	0,897096	0,925676
191	1,273333	1	0,899147	0,927414
192	1,280000	1	0,901168	0,929121
193	1,286667	1	0,903158	0,930799
194	1,293333	1	0,905117	0,932448
195	1,300000	1	0,907047	0,934067
~	~	~	~	~

▼B

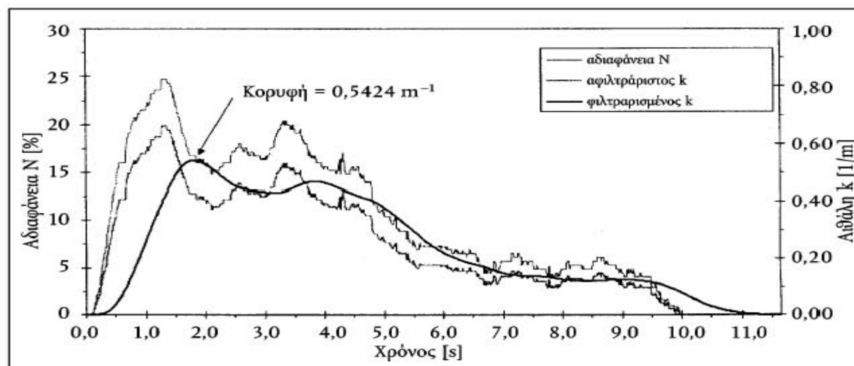
2.3. **Υπολογισμός των τιμών αιθάλης**

Στο κατωτέρω διάγραμμα εμφαίνεται η συνήθης διαδικασία προσδιορισμού της τελικής τιμής αιθάλης.



▼B

Στο σχήμα β, εμφαίνονται οι καμπύλες του μετρώμενου πρωτογενούς σήματος αδιαφάνειας και του συντελεστή απορρόφησης του φωτός (τιμή **k**) πριν και μετά τη διέλευση από το φίλτρο του πρώτου σταδίου φόρτισης της δοκιμής ELR και σημειώνεται η μέγιστη τιμή $Y_{max1,A}$ (κορυφή της καμπύλης) του φιλτραρισμένου **k**. Αντίστοιχα, ο πίνακας Γ περιέχει τις αριθμητικές τιμές του δείκτη i, του χρόνου (ρυθμός δειγματοληψίας 150 Hz), της πρωτογενούς αδιαφάνειας, του αφιλτράριστου **k** και του φιλτραρισμένου **k**. Στο φιλτράρισμα χρησιμοποιήθηκαν οι σταθερές του αλγορίθμου Bessel που σχεδιάστηκε στο σημείο 2.2 του παρόντος Παραρτήματος. Λόγω του μεγάλου όγκου των δεδομένων, απεικονίζονται μόνο τα τμήματα της καμπύλης της αιθάλης που βρίσκονται στην περιοχή της αρχής και της κορυφής.



Σχήμα β

Καμπύλες της μετρώμενης αδιαφάνειας N, του αφιλτράριστου k αιθάλης και του φιλτραρισμένου k αιθάλης

Η τιμή της κορυφής (i = 272) υπολογίζεται λαμβάνοντας ως υπόθεση εργασίας τα κατωτέρω δεδομένα του πίνακα Γ. Όλες οι λοιπές επί μέρους τιμές αιθάλης υπολογίζονται κατά τον ίδιο τρόπο. Για να αρχίσει ο αλγόριθμος, μηδενίζονται οι τιμές των S_{-1}, S_{-2}, Y_{-1} και Y_{-2}.

L_A (m)	0,430
Δείκτης i	272
N (%)	16,783
S_{271} (m^{-1})	0,427392
S_{270} (m^{-1})	0,427532
Y_{271} (m^{-1})	0,542383
Y_{270} (m^{-1})	0,542337

Υπολογισμός της τιμής k (Παράρτημα III, προσάρτημα 1, σημείο 6.3.1):

$$\mathbf{k} = -(1/0{,}430) \times \ln\left(1-(16{,}783/100)\right) = 0{,}427252\ m^{1}$$

Η τιμή αυτή αντιστοιχεί στην τιμή S_{272} της εξίσωσης που ακολουθεί.

Υπολογισμός της μέσης τιμής αιθάλης με φίλτρο Bessel (Παράρτημα III, προσάρτημα 1, σημείο 6.3.2):

Στην εξίσωση που ακολουθεί, χρησιμοποιούνται οι σταθερές Bessel του προηγούμενου κεφαλαίου 2.2. Η πραγματική αφιλτράριστη τιμή **k**, όπως υπολογίστηκε παραπάνω, αντιστοιχεί στην S_{272} (S_i). Οι τιμές S_{271} (S_{i-1}) και S_{270} (S_{i-2}) είναι οι δύο προηγούμενες αφιλτράριστες τιμές **k**, ενώ οι τιμές Y_{271} (Y_{i-1}) και Y_{270} (Y_{i-2}) είναι οι δύο προηγούμενες φιλτραρισμένες τιμές **k**.

$$Y_{272} = 0{,}542383 + 8{,}272777 \times 10^{5} \times (0{,}427252 + 2 \times 0{,}427392 + 0{,}427532 - 4 \times 0{,}542337) + 0{,}968410 \times (0{,}542383 - 0{,}542337)$$

▼B

= 0,542389 m^{-1}

Η τιμή αυτή αντιστοιχεί στην τιμή $Y_{max1,A}$ στην εξίσωση που ακολουθεί.

Υπολογισμός της τελικής τιμής αιθάλης (Παράρτημα III, προσάρτημα 1, σημείο 6.3.3.):

Από κάθε καμπύλη αιθάλης λαμβάνεται η μέγιστη φιλτραρισμένη τιμή **k** για τον περαιτέρω υπολογισμό.

Έστω ότι ισχύουν οι εξής τιμές

Στροφές	Y_{max} (m^{-1})		
	Κύκλος 1	Κύκλος 2	Κύκλος 3
A	0,5424	0,5435	0,5587
B	0,5596	0,5400	0,5389
Γ	0,4912	0,5207	0,5177

RW_A = (0,5424 + 0,5435 + 0,5587) / 3 = 0,5482 m^{-1}

RW_B = (0,5596 + 0,5400 + 0,5389) / 3 = 0,5462 m^{-1}

RW_C = (0,4912 + 0,5207 + 0,5177) / 3 = 0,5099 m^{-1}

RW = (0,43 × 0,5482) + (0,56 × 0,5462) + (0,01 × 0,5099) = 0,5467 m^{-1}

Επικύρωση κύκλου (Παράρτημα III, προσάρτημα 1, σημείο 3.4)

Πριν από τον υπολογισμό της SV, πρέπει να επικυρωθεί ο κύκλος με υπολογισμό των σχετικών τυπικών αποκλίσεων των τιμών αιθάλης των τριών κύκλων για κάθε αριθμό στροφών.

Στροφές	Μέση SV (m^{-1})	απόλυτη τυπική απόκλιση (m^{-1})	σχετική τυπική απόκλιση (%)
A	0,5482	0,0091	1,7
B	0,5462	0,0116	2,1
C	0,5099	0,0162	3,2

Στο παράδειγμα αυτό, ικανοποιείται το κριτήριο επικύρωσης του 15 % για κάθε αριθμό στροφών.

▼B

Πίνακας Γ

Τιμές αδιαφάνειας N, αφιλτράριστης και φιλτραρισμένης τιμής k στην αρχή του σταδίου φόρτισης

Δείκτης i [-]	Χρόνος [s]	Αδιαφάνεια N [%]	Αφιλτράριστη τιμή k [m-1]	Φιλτραρισμένη τιμή k [m-1]
- 2	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
- 1	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
0	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1	0,006667	0,020000	0,000465	0,000000
2	0,013333	0,020000	0,000465	0,000000
3	0,020000	0,020000	0,000465	0,000000
4	0,026667	0,020000	0,000465	0,000001
5	0,033333	0,020000	0,000465	0,000002
6	0,040000	0,020000	0,000465	0,000002
7	0,046667	0,020000	0,000465	0,000003
8	0,053333	0,020000	0,000465	0,000004
9	0,060000	0,020000	0,000465	0,000005
10	0,066667	0,020000	0,000465	0,000006
11	0,073333	0,020000	0,000465	0,000008
12	0,080000	0,020000	0,000465	0,000009
13	0,086667	0,020000	0,000465	0,000011
14	0,093333	0,020000	0,000465	0,000012
15	0,100000	0,192000	0,004469	0,000014
16	0,106667	0,212000	0,004935	0,000018
17	0,113333	0,212000	0,004935	0,000022
18	0,120000	0,212000	0,004935	0,000028
19	0,126667	0,343000	0,007990	0,000036
20	0,133333	0,566000	0,013200	0,000047
21	0,140000	0,889000	0,020767	0,000061
22	0,146667	0,929000	0,021706	0,000082
23	0,153333	0,929000	0,021706	0,000109
24	0,160000	1,263000	0,029559	0,000143
25	0,166667	1,455000	0,034086	0,000185
26	0,173333	1,697000	0,039804	0,000237
27	0,180000	2,030000	0,047695	0,000301
28	0,186667	2,081000	0,048906	0,000378
29	0,193333	2,081000	0,048906	0,000469

▼B

Δείκτης i [-]	Χρόνος [s]	Αδιαφάνεια N [%]	Αφιλτράριστη τιμή k [m-¹]	Φιλτραρισμένη τιμή k [m-¹]
30	0,200000	2,424000	0,057067	0,000573
31	0,206667	2,475000	0,058282	0,000693
32	0,213333	2,475000	0,058282	0,000827
33	0,220000	2,808000	0,066237	0,000977
34	0,226667	3,010000	0,071075	0,001144
35	0,233333	3,253000	0,076909	0,001328
36	0,240000	3,606000	0,085410	0,001533
37	0,246667	3,960000	0,093966	0,001758
38	0,253333	4,455000	0,105983	0,002007
39	0,260000	4,818000	0,114836	0,002283
40	0,266667	5,020000	0,119776	0,002587

Τιμές αδιαφάνειας N, αφιλτράριστης και φιλτραρισμένης τιμής k γύρω από τη $Y_{max1,A}$ (≡ μέγιστη τιμή, σημειώνεται με παχείς αριθμητικούς χαρακτήρες)

Δείκτης I [-]	Χρόνος [s]	Αδιαφάνεια N [%]	Αφιλτράριστη τιμή k [m-¹]	Φιλτραρισμένη τιμή k [m-¹]
259	1,726667	17,182000	0,438429	0,538856
260	1,733333	16,949000	0,431896	0,539423
261	1,740000	16,788000	0,427392	0,539936
262	1,746667	16,798000	0,427671	0,540396
263	1,753333	16,788000	0,427392	0,540805
264	1,760000	16,798000	0,427671	0,541163
265	1,766667	16,798000	0,427671	0,541473
266	1,773333	16,788000	0,427392	0,541735
267	1,780000	16,788000	0,427392	0,541951
268	1,786667	16,798000	0,427671	0,542123
269	1,793333	16,798000	0,427671	0,542251
270	1,800000	16,793000	0,427532	0,542337
271	1,806667	16,788000	0,427392	0,542383
272	1,813333	16,783000	0,427252	**0,542389**
273	1,820000	16,780000	0,427168	0,542357
274	1,826667	16,798000	0,427671	0,542288
275	1,833333	16,778000	0,427112	0,542183
276	1,840000	16,808000	0,427951	0,542043
277	1,846667	16,768000	0,426833	0,541870
278	1,853333	16,010000	0,405750	0,541662
279	1,860000	16,010000	0,405750	0,541418
280	1,866667	16,000000	0,405473	0,541136

▼B

Δείκτης I [-]	Χρόνος [s]	Αδιαφάνεια N [%]	Αφιλτράριστη τιμή k [m-¹]	Φιλτραρισμένη τιμή k [m-¹]
281	1,873333	16,010000	0,405750	0,540819
282	1,880000	16,000000	0,405473	0,540466
283	1,886667	16,010000	0,405750	0,540080
284	1,893333	16,394000	0,416406	0,539663
285	1,900000	16,394000	0,416406	0,539216
286	1,906667	16,404000	0,416685	0,538744
287	1,913333	16,394000	0,416406	0,538245
288	1,920000	16,394000	0,416406	0,537722
289	1,926667	16,384000	0,416128	0,537175
290	1,933333	16,010000	0,405750	0,536604
291	1,940000	16,010000	0,405750	0,536009
292	1,946667	16,000000	0,405473	0,535389
293	1,953333	16,010000	0,405750	0,534745
294	1,960000	16,212000	0,411349	0,534079
295	1,966667	16,394000	0,416406	0,533394
296	1,973333	16,394000	0,416406	0,532691
297	1,980000	16,192000	0,410794	0,531971
298	1,986667	16,000000	0,405473	0,531233
299	1,993333	16,000000	0,405473	0,530477
300	2,000000	16,000000	0,405473	0,529704

3. ΔΟΚΙΜΗ ETC

3.1. **Εκπομπές αερίων (κινητήρας ντίζελ)**

Έδωσαν τα ακόλουθα αποτελέσματα δοκιμής για σύστημα PDP-CVS

V_0 (m^3/rev)	0,1776
N_p (rev)	23 073
p_B (kPa)	98,0
p_1 (kPa)	2,3
T (K)	322,5
H_a (g/kg)	12,8
$NO_{x\ conce}$ (ppm)	53,7
$NO_{x\ concd}$ (ppm)	0,4
CO_{conce} (ppm)	38,9
CO_{concd} (ppm)	1,0
HC_{conce} (ppm)	9,00
HC_{concd} (ppm)	3,02
$CO_{2,conce}$ (%)	0,723
W_{act} (kWh)	62,72

Υπολογισμός της ροής αραιωμένων καυσαερίων (Παράρτημα III, προσάρτημα 2, σημείο 4.1):

▼B

$$M_{TOTW} = 1{,}293 \times 0{,}1776 \times 23\,073 \times (98{,}0\text{-}2{,}3) \times 273 \;/\; (101{,}3 \times 322{,}5) = 4237{,}2\text{kg}$$

Υπολογισμός του συντελεστή διόρθωσης για NO_x (Παράρτημα III, προσάρτημα 2, σημείο 4.2):

$$K_{H,D} = \frac{1}{1\text{-}0{,}0182 \times (12{,}8\text{-}10{,}71)} = 1{,}039$$

Υπολογισμός των συγκεντρώσεων με διόρθωση υποβάθρου (Παράρτημα III, προσάρτημα 2, σημείο 4.3.1.1):

Έστω ότι το καύσιμο είναι πετρέλαιο ντίζελ με σύνθεση $C_1H_{1,8}$

$$F_S = 100 \times \frac{1}{1 + \frac{1{,}8}{2} + \left[3{,}76 \times \left(1 + \frac{1{,}8}{4}\right)\right]} = 13{,}6$$

$$DF = \frac{13{,}6}{0{,}723 + (9{,}00 + 38{,}9) \times 10^{-4}} = 18{,}69$$

$$NO_{x\,conc} = 53{,}7\text{-}0{,}4 \times \left(1\text{-}(1/18{,}69)\right) = 53{,}3 \text{ ppm}$$

$$CO_{conc} = 38{,}9\text{-}1{,}0 \times \left(1\text{-}(1/18{,}69)\right) = 37{,}9 \text{ ppm}$$

$$HC_{conc} = 9{,}00\text{-}3{,}02 \times \left(1\text{-}(1/18{,}69)\right) = 6{,}14 \text{ ppm}$$

Υπολογισμός των συγκεντρώσεων με διόρθωση υποβάθρου (Παράρτημα III, προσάρτημα 2, σημείο 4.3.1.1):

$$NO_{x\,mass} = 0{,}001587 \times 53{,}3 \times 1{,}039 \times 4237{,}2 = 372{,}391 \text{ g}$$

$$CO_{mass} = 0{,}000966 \times 37{,}9 \times 4237{,}2 = 155{,}129 \text{ g}$$

$$HC_{mass} = 0{,}000479 \times 6{,}14 \times 4237{,}2 = 12{,}462 \text{ g}$$

Υπολογισμός των ειδικών εκπομπών (Παράρτημα III, προσάρτημα 2, σημείο 4.4):

$$\overline{NO_x} = 372{,}391/62{,}72 = 5{,}94 \text{ g/kWh}$$

$$\overline{CO} = 155{,}129/62{,}72 = 2{,}47 \text{ g/kWh}$$

$$\overline{HC} = 12{,}462/62{,}72 = 0{,}199 \text{ g/kWh}$$

▼B

3.2. **Εκπομπές σωματιδίων (κινητήρας ντίζελ)**

Έδωσαν τα εξής αποτελέσματα δοκιμής για σύστημα PDP-CVS με διπλή αραίωση

M_{TOTW} (kg)	4 237,2
$M_{f,p}$ (mg)	3,030
$M_{f,b}$ (mg)	0,044
M_{TOT} (kg)	2,159
M_{SEC} (kg)	0,909
M_{d} (mg)	0,341
M_{DIL} (kg)	1,245
DF	18,69
W_{act} (kWh)	62,72

Υπολογισμός της μάζας εκπομπών (Παράρτημα III, προσάρτημα 2, σημείο 5.1):

$$M_f = 3{,}030 + 0{,}044 = 3{,}074 \text{ mg}$$

$$M_{SAM} = 2{,}159 - 0{,}909 = 1{,}250 \text{ kg}$$

$$PT_{mass} = \frac{3{,}074}{1{,}250} \times \frac{4237{,}2}{1\,000} = 10{,}42 \text{ g}$$

Υπολογισμός της μάζας εκπομπών με διόρθωση υποβάθρου (Παράρτημα III, προσάρτημα 2, 5.1):

$$PT_{mass} = \left[\frac{3{,}074}{1{,}250} - \left(\frac{0{,}341}{1{,}245} \times \left(1 - \frac{1}{18{,}69}\right)\right)\right] \times \frac{4237{,}2}{1\,000} = 9{,}32 \text{ g}$$

Υπολογισμός των ειδικών εκπομπής (Παράρτημα III, προσάρτημα 2, σημείο. 5.2):

$$\overline{PT} = 10{,}42/62{,}72 = 0{,}166 \text{ g/kWh}$$

$$\overline{PT} = 9{,}32/62{,}72 = 0{,}149 \text{ g/kWh, bei Hintergrundkorrektur}$$

3.3. **Εκπομπές αερίων (κινητήρας CNG)**

Έδωσαν τα εξής αποτελέσματα δοκιμής για σύστημα PDP-CVS με διπλή αραίωση

M_{TOTW} (kg)	4 237,2
H_a (g/kg)	12,8
$NO_{x\ conce}$ (ppm)	17,2
$NO_{x\ concd}$ (ppm)	0,4
CO_{conce} (ppm)	44,3
CO_{concd} (ppm)	1,0
HC_{conce} (ppm)	27,0
HC_{concd} (ppm)	3,02
$CH_{4\ conce}$ (ppm)	18,0
$CH_{4\ concd}$ (ppm)	1,7
$CO_{2,conce}$ (%)	0,723
W_{act} (kWh)	62,72

▼B

Υπολογισμός του συντελεστή διόρθωσης του NO_x (Παράρτημα III, προσάρτημα 2, σημείο 4.2):

$$K_{H,G} = \frac{1}{1\text{-}0{,}0329 \times (12{,}8\text{-}10{,}71)} = 1{,}074$$

Υπολογισμός της συγκέντρωσης NMHC (Παράρτημα III, προσάρτημα 2, σημείο 4.3.1):

α) μέθοδος GC

$$NMHC_{conc} = 27{,}0\text{-}18{,}0 = 9{,}0 \text{ ppm}$$

β) μέθοδος NMC

Έστω ότι η απόδοση ως προς το μεθάνιο είναι 0,04 και η απόδοση ως προς το αιθάνιο είναι 0,98 (βλέπε Παράρτημα III, προσάρτημα 5, σημείο 1.8.4)

$$NMHC_{conc} = \frac{27{,}0 \times (1\text{-}0{,}04)\text{-}18{,}0}{0{,}98\text{-}0{,}04} = 8{,}4 \text{ ppm}$$

Υπολογισμός των διορθωμένων συγκεντρώσεων υποβάθρου (Παράρτημα III, προσάρτημα 2, σημείο 4.3.1.1):

Έστω καύσιμο αναφοράς G_{20} (100 % μεθάνιο) με σύνθεση C_1H_4:

$$F_S = 100 \times \frac{1}{1 + \frac{4}{2} + \left(3{,}76 \times \left(1 + \frac{4}{4}\right)\right)} = 9{,}5$$

$$DF = \frac{9{,}5}{0{,}723 + (27{,}0 + 44{,}3) \times 10^{-4}} = 13{,}01$$

Για τους NMHC, η συγκέντρωση υποβάθρου είναι η διαφορά μεταξύ $HC_{conc d}$ και $CH_{4conc d}$

$$NO_{x\,conc} = 17{,}2\text{-}0{,}4 \times \left(1\text{-}\left(1/13{,}01\right)\right) = 16{,}8 \text{ ppm}$$

$$CO_{conc} = 44{,}3\text{-}1{,}0 \times \left(1\text{-}\left(1/13{,}01\right)\right) = 43{,}4 \text{ ppm}$$

$$NMHC_{conc} = 8{,}4\text{-}1{,}32 \times \left(1\text{-}\left(1/13{,}01\right)\right) = 7{,}2 \text{ ppm}$$

$$CH_{4\,conc} = 18{,}0\text{-}1{,}7 \times \left(1\text{-}\left(1/13{,}01\right)\right) = 16{,}4 \text{ ppm}$$

Υπολογισμός της ροής μάζας εκπομπών (Παράρτημα III, προσάρτημα 2, σημείο. 4.3.1):

$$NO_{x\,mass} = 0{,}001587 \times 16{,}8 \times 1{,}074 \times 4237{,}2 = 121{,}330 \text{ g}$$

$$CO_{mass} = 0{,}000966 \times 43{,}4 \times 4237{,}2 = 177{,}642 \text{ g}$$

$$NMHC_{mass} = 0{,}000502 \times 7{,}2 \times 4237{,}2 = 15{,}315 \text{ g}$$

$$CH_{4\,mass} = 0{,}000554 \times 16{,}4 \times 4237{,}2 = 38{,}498 \text{ g}$$

Υπολογισμός των ειδικών εκπομπών (Παράρτημα III, προσάρτημα 2, σημείο 4.4):

$$\overline{NO_x} = 121{,}330/62{,}72 = 1{,}93 \text{ g/kWh}$$

$$\overline{CO} = 177{,}642/62{,}72 = 2{,}83 \text{ g/kWh}$$

▼B

$$\overline{NMHC} = 15{,}315/62{,}72 = 0{,}244\ g/kWh$$

$$\overline{CH_4} = 38{,}498/62{,}72 = 0{,}614\ g/kWh$$

4. ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΟΥ λ (S_λ)

4.1. **Υπολογισμός του συντελεστή μεταβολής του λ (S_λ)** (1)

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{inert\,\%}{100}\right)\left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{O_2^*}{100}}$$

όπου:

S_λ – ο συντελεστής μετατόπισης του λ·

inert % – η κατ' όγκο εκατοστιαία αναλογία αδρανών αερίων στο καύσιμο (δηλαδή N_2, CO_2, He κ.λπ.)·

O_2^* – η κατ' όγκο εκατοστιαία αναλογία αρχικού οξυγόνου στο καύσιμο·

n και m – αναφέρονται στον εμπειρικό τύπο C_nH_m που παριστά τη μέση σύνθεση υδρογονανθράκων του καυσίμου, ήτοι:

$$n = \frac{1 \times \left[\frac{CH_4\,\%}{100}\right] + 2 \times \left[\frac{C_2\,\%}{100}\right] + 3 \times \left[\frac{C_3\,\%}{100}\right] + 4 \times \left[\frac{C_4\,\%}{100}\right] + 5 \times \left[\frac{C_5\,\%}{100}\right] + ..}{\frac{1\ \text{αραιωτικό}\,\%}{100}}$$

$$m = \frac{4 \times \left[\frac{CH_4\,\%}{100}\right] + 4 \times \left[\frac{C_2H_4\,\%}{100}\right] + 6 \times \left[\frac{C_2H_6\,\%}{100}\right] + \ldots 8 \times \left[\frac{C_3H_8\,\%}{100}\right] + ..}{\frac{1\ \text{αραιωτικό}\,\%}{100}}$$

όπου:

CH_4 – η κατ' όγκο εκατοστιαία αναλογία μεθανίου στο καύσιμο

C_2 – η κατ' όγκο εκατοστιαία αναλογία όλων των υδρογονανθράκων με 2 άτομα άνθρακα (π.χ. C_2H_6, C_2H_4 κ.λπ.) στο καύσιμο

C_3 – η κατ' όγκο εκατοστιαία αναλογία όλων των υδρογονανθράκων με 3 άτομα άνθρακα (π.χ. C_3H_8, C_3H_6, κ.λπ.) στο καύσιμο

C_4 – η κατ' όγκο εκατοστιαία αναλογία όλων των υδρογονανθράκων με 4 άτομα άνθρακα (π.χ. C_4H_{10}, C_4H_8 κ.λπ.) στο καύσιμο

C_5 – η κατ' όγκο εκατοστιαία αναλογία όλων των υδρογονανθράκων με 5 άτομα άνθρακα (π.χ. C_5H_{12}, C_5H_{10} κ.λπ.) στο καύσιμο

αραιωτικό – η κατ' όγκο εκατοστιαία αναλογία αερίων αραίωσης στο καύσιμο (δηλαδή O_2^*, N_2, CO_2, He, κ.λπ).

4.2. **Παραδείγματα υπολογισμού του συντελεστή μεταβολής του λ**

Παράδειγμα 1: G_{25}: CH_4 = 86 %, N_2 = 14 % (Vol.-%) (κατ' όγκο)

$$n = \frac{1 \times \left[\frac{CH_4\,\%}{100}\right] + 2 \times \left[\frac{C_2\,\%}{100}\right] + ..}{\frac{1\ \text{αραιωτικό}\,\%}{100}} = \frac{1 \times 0{,}86}{1 - \frac{14}{100}} = \frac{0{,}86}{0{,}86} = 1$$

$$m = \frac{4 \times \left[\frac{CH_4\,\%}{100}\right] + 4 \times \left[\frac{C_2H_4\,\%}{100}\right] + ..}{\frac{1\ \text{αραιωτικό}\,\%}{100}} = \frac{4 \times 0{,}86}{0{,}86} = 4$$

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{αδρανές}\,\%}{100}\right)\left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{O_2^*}{100}} = \frac{2}{\left(1 - \frac{14}{100}\right) \times \left(1 + \frac{4}{4}\right)} = 1{,}16$$

Παράδειγμα 2: GR: CH_4 = 87 %, C_2H_6 = 13 % (κατ' όγκο)

(1) Στοιχειομετρικές αναλογίες αέρα/καυσίμου των καυσίμων κίνησης – SAE J1829, Ιούνιος 1987. John B. Heywood, Internal Combustion Engine Fundamentals, McGraw-Hill, 1988 Κεφ. 3.4 «Στοιχειομετρία καύσης» (σσ. 68-72).

▼B

$$n – \frac{1 \times \left[\frac{CH_4\,\%}{100}\right] + 2 \times \left[\frac{C_2\,\%}{100}\right] + ..}{\frac{1\ \text{αραιωτικό}\,\%}{100}} – \frac{1 \times 0{,}87 + 2 \times 0{,}13}{1 - \frac{0}{100}} – \frac{1{,}13}{1} – 1{,}13$$

$$m – \frac{4 \times \left[\frac{CH_4\,\%}{100}\right] + 4 \times \left[\frac{C_2H_4\,\%}{100}\right] + ..}{\frac{1\ \text{αραιωτικό}\,\%}{100}} – \frac{4 \times 0{,}87 + 6 \times 0{,}13}{1} – 4{,}26$$

$$S_\lambda – \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{αδρανές}\,\%}{100}\right)\left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{O_2^*}{100}} – \frac{2}{\left(1 - \frac{0}{100}\right) \times \left(1{,}13 + \frac{4{,}26}{4}\right)} – 0{,}911$$

Παράδειγμα 3: USA: CH_4 – 89 %, C_2H_6 – 4,5 %, C_3H_8 – 2,3 %, C_6H_{14} – 0,2 %, O_2 – 0,6 %, N_2 – 4 %

$$n – \frac{1 \times \left[\frac{CH_4\,\%}{100}\right] + 2 \times \left[\frac{C_2\,\%}{100}\right] + ..}{\frac{1\ \text{αραιωτικό}\,\%}{100}} – \frac{1 \times 0{,}89 + 2 \times 0{,}045 + 3 \times 0{,}023 + 4 \times 0{,}002}{1 - \frac{(0{,}64 + 4)}{100}} – 1{,}11$$

$$m – \frac{4 \times \left[\frac{CH_4\,\%}{100}\right] + 4 \times \left[\frac{C_2H_4\,\%}{100}\right] + 6 \times \left[\frac{C_2H_6}{100}\right] + .. + 8 \times \left[\frac{C_3H_8}{100}\right]}{\frac{1\ \text{αραιωτικό}\,\%}{100}}$$

$$– \frac{4 \times 0{,}89 + 4 \times 0{,}045 + 8 \times 0{,}023 + 14 \times 0{,}002}{1 - \frac{0{,}6 + 4}{100}} – 4{,}24$$

$$S_\lambda – \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inert}\,\%}{100}\right)\left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{O_2^*}{100}} – \frac{2}{\left(1 - \frac{4}{100}\right) \times \left(1{,}11 + \frac{4{,}24}{4}\right) - \frac{0{,}6}{100}} – 0{,}96$$

▼B

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VIII

ΕΙΔΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟΥΣ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΝΤΙΖΕΛ ΠΟΥ ΤΡΟΦΟΔΟΤΟΥΝΤΑΙ ΜΕ ΑΙΘΑΝΟΛΗ

Στην περίπτωση των κινητήρων ντίζελ που τροφοδοτούνται με αιθανόλη, εφαρμόζονται στις κατάλληλες παραγράφους οι ακόλουθες ειδικές τροποποιήσεις εξισώσεων και συντελεστών στις διαδικασίες δοκιμών που καθορίζονται στο Παράρτημα III της παρούσας οδηγίας.

ΣΤΟ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ III, ΠΡΟΣΑΡΤΗΜΑ 1:

4.2. **Διόρθωση για ξηρά/υγρή κατάσταση**

$$\frac{F_{FH} = 1,877}{\left(\frac{1 + 2,577 \times G_{FUEL}}{G_{AIR\ W}}\right)}$$

4.3. **Διόρθωση των NO_x για υγρασία και θερμοκρασία**

$$K_{H,D} = \frac{1}{1 + A \times (H_a - 10,71) + B \times (T_a - 298)}$$

όπου,

A = 0,181 G_{FUEL}/G_{AIRD} - 0,0266.

B = 0,123 G_{FUEL}/G_{AIRD} + 0,00954.

T_a = θερμοκρασία του αέρα σε K

H_a = υγρασία του αναρροφούμενου αέρα σε γραμμάρια νερού ανά χιλιόγραμμο ξηρού αέρα

4.4. **Υπολογισμός των παροχών μάζας των εκπομπών**

Οι παροχές μάζας των εκπομπών (g/h) για κάθε στάδιο υπολογίζονται ως εξής, δεχόμενοι πυκνότητα των καυσαερίων είναι 1,272 kg/m σε θερμοκρασία 273 K (0 °C) και πίεση 101,3 kPa:

(1) $NO_{x\ mass} = 0,001613 \times NO_{x\ conc} \times K_{H,D} \times G_{EXH\ W}$

(2) $CO_{x\ mass} = 0,000982 \times CO_{conc} \times G_{EXH\ W}$

(3) $HC_{mass} = 0,000809 \times HC_{conc} \times K_{H,D} \times G_{EXH\ W}$

οπου:

$NO_{x\ conc}$, CO_{conc}, HC_{conc} [1] είναι οι μέσες συγκεντρώσεις (ppm) στα πρωτογενή καυσαέρια, όπως αυτές ορίζονται στο σημείο 4.1.

Στην περίπτωση όπου, προαιρετικά, οι εκπομπές αερίων προσδιορίζονται με σύστημα αραίωσης πλήρους ροής, έχουν εφαρμογή οι ακόλουθοι τύποι:

(1) $NO_{x\ mass} = 0,001587 \times NO_{x\ conc} \times K_{H,D} \times G_{TOT\ W}$

(2) $CO_{x\ mass} = 0,000966 \times CO_{conc} \times G_{TOT\ W}$

(3) $HC_{mass} = 0,000795 \times HC_{conc} \times G_{TOT\ W}$

όπου:

---

(1) Βασιζόμενος σε ισοδύναμα C1.

▼B

$NO_{x\ conc}$, CO_{conc}, HC_{conc} (¹) είναι οι μέσες συγκεντρώσεις με διόρθωση υποβάθρου (ppm) για κάθε στάδιο στα αραιωμένα καυσαέρια, όπως αυτές ορίζονται στο Παράρτημα III, προσάρτημα 2, σημείο 4.3.1.1.

ΣΤΟ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ III, ΠΡΟΣΑΡΤΗΜΑ 2:

Τα σημεία 3.1, 3.4, 3.8.3 και 5 του προσαρτήματος 2 ισχύουν όχι μόνο για τους κινητήρες ντίζελ, αλλά και για τους κινητήρες ντίζελ που τροφοδοτούνται με αιθανόλη.

4.2. Οι συνθήκες της δοκιμής πρέπει να ρυθμίζονται κατά τρόπον ώστε η θερμοκρασία του αέρα και η υγρασία που μετρώνται στο σημείο αναρρόφησης από τον κινητήρα, να έχουν πρότυπες συνθήκες. Το σχετικό πρότυπο πρέπει να είναι 6 ± 0,5 g νερού ανά kg ξηρού αέρα σε περιοχή θερμοκρασιών 298 ± 3 K. Εντός των ορίων αυτών, δεν απαιτείται άλλη διόρθωση των NO_x. Η δοκιμή είναι άκυρη, εάν δεν πληρούνται οι ανωτέρω συνθήκες.

4.3. **Υπολογισμός της ροής μάζας εκπομπών**

4.3.1 *Συστήματα με σταθερή ροή μάζας*

Για συστήματα με εναλλάκτη θερμότητας, η μάζα των ρύπων (g/δοκιμή) προσδιορίζεται από τις ακόλουθες εξισώσεις:

(1) $NO_{x\ mass} = 0{,}001587 \times NO_{x\ conc} \times K_{H,D} \times M_{TOT\ W}$
(κινητήρες τροφοδοτούμενοι με αιθανόλη)

(2) $CO_{x\ mass} = 0{,}000966 \times CO_{conc} \times M_{TOT\ W}$
(κινητήρες τροφοδοτούμενοι με αιθανόλη)

(3) $HC_{mass} = 0{,}000794 \times HC_{conc} \times M_{TOT\ W}$
(κινητήρες τροφοδοτούμενοι με αιθανόλη)

όπου:

$NO_{x\ conc}$, CO_{conc}, HC_{conc} (²), $NMHC_{conc}$ μέσες συγκεντρώσεις με διόρθωση υποβάθρου καθ' όλο τον κύκλο από ολοκλήρωση (υποχρεωτική για τα NO_x και HC) ή μέτρηση σάκου, σε ppm·

M_{TOTW} συνολική μάζα των αραιωμένων καυσαερίων καθ' όλο τον κύκλο, όπως ορίζεται στο σημείο 4.1, σε kg.

4.3.1.1. Προσδιορισμός των συγκεντρώσεων με διόρθωση υποβάθρου

Η μέση συγκέντρωση αερίων ρύπων υποβάθρου στον αέρα αραίωσης αφαιρείται από τις μετρούμενες συγκεντρώσεις, ώστε να προκύψουν οι καθαρές συγκεντρώσεις των ρύπων. Οι μέσες τιμές των συγκεντρώσεων υποβάθρου μπορούν να προσδιοριστούν με τη μέθοδο των σάκων δείγματος ή με συνεχείς μετρήσεις, με ολοκλήρωση. Χρησιμοποιείται ο ακόλουθος τύπος:

$$conc = conc_e - conc_d \times \left(\frac{1 - 1}{DF}\right)$$

όπου,

conc = συγκέντρωση του εκάστοτε ρύπου στα αραιωμένα καυσαέρια, διορθωμένη κατά την ποσότητα του ρύπου αυτού που περιέχεται στον αέρα αραίωσης, σε ppm·

$conc_e$ = συγκέντρωση του εκάστοτε ρύπου στα αραιωμένα καυσαέρια, σε ppm·

$conc_d$ = συγκέντρωση του εκάστοτε ρύπου μετρημένη στον αέρα αραίωσης, σε ppm·

DF = συντελεστής αραίωσης.

Ο συντελεστής αραίωσης υπολογίζεται ως εξής:

(¹) Βασιζόμενος σε ισοδύναμα C1.
(²) Βασιζόμενος σε ισοδύναμα C1.

▼B

$$DF = \frac{F_S}{CO_{2conce} + (HC_{conce} + CO_{conce}) \times 10^{-4}}$$

όπου,

CO_{2conce} – συγκέντρωση CO_2 στα αραιωμένα καυσαέρια, σε% κατ' όγκο·

HC_{conce} – συγκέντρωση HC στα αραιωμένα καυσαέρια, σε ppm C1·

CO_{conce} – συγκέντρωση CO στα αραιωμένα καυσαέρια, σε ppm·

F_S – στοιχειομετρικός συντελεστής.

Οι συγκεντρÎσεις που μετρώνται σε ξηρά βάση, μετατρέπονται σε υγρή βάση σύμφωνα με το Παράρτημα III, προσάρτημα 1, σημείο 4.2.

Ο στοιχειομετρικός συντελεστής υπολογίζεται για τη γενική σύνθεση καυσίμου $CH_\alpha O_\beta N_\gamma$, ως εξής:

$$F_S = 100 \times \frac{1}{1 + \frac{\alpha}{2} + 3{,}76 \times \left(1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\beta}{2}\right) + \frac{\gamma}{2}}$$

Εναλλακτικώς, και στην περίπτωση που δεν είναι γνωστή η σύνθεση του καυσίμου, μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι εξής στοιχειομετρικοί συντελεστές:

F_S (αιθανόλη) = 12,3.

4.3.2. *Συστήματα με αντιστάθμιση ροής*

Για συστήματα χωρίς εναλλάκτη θερμότητας, η μάζα των ρύπων (g/δοκιμή) προσδιορίζεται με υπολογισμό των στιγμιαίων εκπομπών μάζας και ολοκλήρωση των στιγμιαίων τιμών ολοκλήρου του κύκλου. Επίσης η διόρθωση υποβάθρου εφαρμόζεται απευθείας στην τιμή της στιγμιαίας συγκέντρωσης. Εφαρμόζονται οι ακόλουθοι τύποι:

$$(1)\,NO_{x\,mass} = \sum_{i=1}^{n} \left(M_{TOT\,W,i} \times NO_{x\,conce,i} \times 0{,}001587\right) - \left(M_{TOTW} \times NO_{x\,concd} \times \left(1 - \frac{1}{DF}\right) \times 0{,}001587\right)$$

$$(2)\,CO_{mass} = \sum_{i=1}^{n} \left(M_{TOT\,W,i} \times CO_{conce,i} \times 0{,}000966\right) - \left(M_{TOTW} \times CO_{concd} \times \left(1 - \frac{1}{DF}\right) \times 0{,}000966\right)$$

$$(3)\,HC_{mass} = \sum_{i=1}^{n} \left(M_{TOT\,W,i} \times HC_{conce,i} \times 0{,}000749\right) - \left(M_{TOTW} \times HC_{concd} \times \left(1 - \frac{1}{DF}\right) \times 0{,}000749\right)$$

όπου,

$conc_e$ – συγκέντρωση του αντίστοιχου ρύπου μετρημένη στα αραιωμένα καυσαέρια, σε ppm·

$conc_d$ – συγκέντρωση του αντίστοιχου ρύπου μετρημένη στον αέρα αραίωσης, σε ppm·

$M_{TOTW,i}$ – στιγμιαία μάζα των αραιωμένων καυσαερίων (βλέπε σημείο 4.1), σε kg·

M_{TOTW} – συνολική μάζα των αραιωμένων καυσαερίων ολόκληρου του κύκλου (βλέπε σημείο 4.1), σε kg·

DF – συντελεστής αραίωσης, όπως ορίζεται στο σημείο 4.3.1.1.

4.4. **Υπολογισμός των ειδικών εκπομπών**

Οι εκπομπές (g/kWh) υπολογίζονται για όλα τα επιμέρους συστατικά με τον ακόλουθο τρόπο:

$$\overline{NO_x} = \frac{NO_{x\,mass}}{W_{act}}$$

▼B

$$\frac{\overline{CO} - CO_{mass}}{W_{act}}$$

$$\frac{\overline{HC} - HC_{mass}}{W_{act}}$$

όπου,

W_{act} – πραγματικό έργο κύκλου, όπως ορίζεται στο σημείο 3.9.2, σε kWh.

▼B

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ X

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΑΣ

(Αναφέρεται στη δεύτερη παράγραφο του άρθρου 10)

Οδηγία 88/77/ΕΟΚ	Οδηγία 91/542/ΕΟΚ	Οδηγία 1999/96/ΕΚ	Οδηγία 2001/27/ΕΚ	Παρούσα οδηγία
Άρθρο 1				Άρθρο 1
Άρθρο 2, παρ. 1	Άρθρο 2, παρ. 1	Άρθρο 2, παρ. 1	Άρθρο 2, παρ. 1	Άρθρο 2, παρ. 4
Άρθρο 2, παρ. 2	Άρθρο 2, παρ. 2	Άρθρο 2, παρ. 2	Άρθρο 2, παρ. 2	Άρθρο 2, παρ. 1
	Άρθρο 2, παρ. 3			
Άρθρο 2, παρ. 3				
Άρθρο 2, παρ. 4	Άρθρο 2, παρ. 4	Άρθρο 2, παρ. 3	Άρθρο 2, παρ. 3	Άρθρο 2, παρ. 2
			Άρθρο 2, παρ. 4	Άρθρο 2, παρ. 3
			Άρθρο 2, παρ. 5	
		Άρθρο 2, παρ. 4		Άρθρο 2, παρ. 5
		Άρθρο 2, παρ. 5		Άρθρο 2, παρ. 6
		Άρθρο 2, παρ. 6		Άρθρο 2, παρ. 7
		Άρθρο 2, παρ. 7		Άρθρο 2, παρ. 8
		Άρθρο 2, παρ. 8		Άρθρο 2, παρ. 9
Άρθρο 3				
		Άρθρο 5 και 6		Άρθρο 3
		Άρθρο 4		Άρθρο 4
	Άρθρο 3, παρ. 1	Άρθρο 3, παρ. 1		Άρθρο 6, παρ. 1
	Άρθρο 3, παρ. 1, στοιχ. α)	Άρθρο 3, παρ. 1, στοιχ. α)		Άρθρο 6, παρ. 2
	Άρθρο 3, παρ. 1, στοιχ. β)	Άρθρο 3, παρ. 1, στοιχ. β)		Άρθρο 6, παρ. 3
	Άρθρο 3, παρ. 2	Άρθρο 3, παρ. 2		Άρθρο 6, παρ. 4
	Άρθρο 3, παρ. 3	Άρθρο 3, παρ. 3		Άρθρο 6, παρ. 5
Άρθρο 4				Άρθρο 7
Άρθρο 6	Άρθρο 5 και 6	Άρθρο 7		Άρθρο 8
Άρθρο 5	Άρθρο 4	Άρθρο 8	Άρθρο 3	Άρθρο 9
				Άρθρο 10
		Άρθρο 9	Άρθρο 4	Άρθρο 11
Άρθρο 7	Άρθρο 7	Άρθρο 10	Άρθρο 5	Άρθρο 12
Παραρτήματα I έως VII				Παραρτήματα I έως VII
			Παραρτήμα VIII	Παραρτήμα VIII
				Παραρτήμα IX
				Παραρτήμα X

Άρθρο 6
Άρθρο 2 και παραρτήματα της οδηγίας 2005/78 ΕΚ

Τα μέτρα για την εφαρμογή των άρθρων 3 και 4 της παρούσας καθορίζονται στα παραρτήματα II, III, IV και V της οδηγίας 2005/78 που ενσωματώνονται στο παρόν άρθρο και αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα της παρούσης. Ειδικότερα ενσωματώνονται :

1. τα παραρτήματα II και III της οδηγίας 2005/78/ΕΚ.
2. τα παραρτήματα IV και V της οδηγίας 2005/78/ΕΚ όπως τροποποιήθηκαν με το παράρτημα II της οδηγίας 2006/51/ΕΚ.

►B

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΔΟΚΙΜΗΣ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΚΠΟΜΠΩΝ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το παρόν παράρτημα περιγράφει τις διαδικασίες επιλογής μιας σειράς κινητήρων για δοκιμή σε πρόγραμμα συσσώρευσης λειτουργίας προκειμένου να καθοριστούν οι συντελεστές φθοράς. Αυτοί οι συντελεστές φθοράς θα εφαρμοστούν στις μετρηθείσες εκπομπές κινητήρων που υποβάλλονται σε περιοδική επιθεώρηση για να εξασφαλιστεί ότι οι εκπομπές των εν χρήσει κινητήρων εξακολουθούν να συμμορφώνονται με τα ισχύοντα όρια εκπομπών που παρέχονται στους πίνακες του τμήματος 6.2.1 του παραρτήματος I της οδηγίας 2005/55/ΕΚ κατά τη διάρκεια ζωής που ισχύει για το όχημα στο οποίο είναι τοποθετημένος ο κινητήρας.

Το παρόν παράρτημα περιγράφει επίσης τη συντήρηση σε σχέση με τις εκπομπές, αλλά και γενικότερα, που γίνεται σε κινητήρες οι οποίοι υποβάλλονται σε πρόγραμμα συσσώρευσης λειτουργίας. Η συντήρηση αυτή πραγματοποιείται σε κινητήρες εν χρήσει και κοινοποιείται στους ιδιοκτήτες νέων κινητήρων βαρέων επαγγελματικών οχημάτων.

2. ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΓΙΑ ΤΟΝ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟ ΤΩΝ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΩΝ ΦΘΟΡΑΣ ΤΗΣ ΩΦΕΛΙΜΗΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΖΩΗΣ

2.1. Οι κινητήρες επιλέγονται από τη σειρά κινητήρων που ορίζεται στο τμήμα 8.1 του παραρτήματος I της οδηγίας 2005/55/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τις δοκιμές εκπομπών με σκοπό να καθοριστούν οι συντελεστές φθοράς της ωφέλιμης διάρκειας ζωής.

2.2. Κινητήρες από διαφορετικές σειρές κινητήρων μπορούν να συνδυαστούν περαιτέρω σε σειρές βάσει του τύπου του χρησιμοποιούμενου συστήματος μετεπεξεργασίας των καυσαερίων. Προκειμένου να τοποθετούνται στην ίδια σειρά κινητήρων με σύστημα μετεπεξεργασίας των καυσαερίων, οι κινητήρες με διαφορετικό αριθμό και διαφορετική διάταξη κυλίνδρων αλλά με τις ίδιες τεχνικές προδιαγραφές και την ίδια τοποθέτηση για το σύστημα μετεπεξεργασίας των καυσαερίων, ο κατασκευαστής παρέχει στοιχεία στην εγκρίνουσα αρχή που αποδεικνύουν ότι οι εκπομπές αυτών των κινητήρων είναι παρόμοιες.

2.3. Κινητήρας που αντιπροσωπεύει τη σειρά κινητήρων με σύστημα μετεπεξεργασίας των καυσαερίων επιλέγεται από τον κατασκευαστή του κινητήρα για δοκιμή με το πρόγραμμα συσσώρευσης λειτουργίας που ορίζεται στο τμήμα 3.2 του παρόντος παραρτήματος, σύμφωνα με τα κριτήρια επιλογής κινητήρων που παρέχονται στο τμήμα 8.2 του παραρτήματος I της οδηγίας 2005/55/ΕΚ, και δηλώνεται στην αρμόδια για την έγκριση τύπου αρχή πριν αρχίσει η δοκιμή.

2.3.1. Εάν η αρμόδια για την έγκριση τύπου αρχή αποφασίσει ότι η δυσμενέστερη περίπτωση ρυθμού εκπομπών της σειράς κινητήρων με σύστημα μετεπεξεργασίας των καυσαερίων μπορεί να χαρακτηριστεί καλύτερα από άλλο κινητήρα, τότε ο κινητήρας που θα υποβληθεί σε δοκιμή επιλέγεται από κοινού από την αρμόδια για την έγκριση τύπου αρχή και τον κατασκευαστή του κινητήρα.

3. ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΩΝ ΦΘΟΡΑΣ ΤΗΣ ΩΦΕΛΙΜΗΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΖΩΗΣ

3.1. **Γενικά**

Οι συντελεστές φθοράς που ισχύουν για μια σειρά κινητήρων με σύστημα μετεπεξεργασίας των καυσαερίων αναπτύσσονται από τους επιλεγέντες κινητήρες, βάσει μιας διαδικασίας συσσώρευσης απόστασης και λειτουργίας που περιλαμβάνει περιοδικές δοκιμές αέριων και σωματιδιακών εκπομπών με τις δοκιμές ESC και ETC.

3.2. **Πρόγραμμα συσσώρευσης λειτουργίας**

Τα προγράμματα συσσώρευσης λειτουργίας μπορούν να διεξαχθούν ανάλογα με την επιλογή του κατασκευαστή, υποβάλλοντας ένα όχημα εξοπλισμένο με τον επιλεγμένο μητρικό κινητήρα σε πρόγραμμα «συσσώρευσης εν χρήσει» ή υποβάλλοντας τον επιλεγμένο μητρικό κινητήρα σε πρόγραμμα «συσσώρευσης λειτουργίας δυναμόμετρου».

▼B

δοκιμή ETC					
Μετρηθείσες:					
Υπολογισμένες με τον DF:					

(¹) Διαγράψτε ό,τι δεν ισχύει.

(*) Διαγράψτε ό,τι δεν ισχύει.

γ) Προστίθεται το ακόλουθο προσάρτημα 2:

«Προσάρτημα 2

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ (OBD)

Όπως αναφέρεται στο προσάρτημα 5 του παραρτήματος II της παρούσας οδηγίας, οι πληροφορίες στο παρόν προσάρτημα παρέχονται από τον κατασκευαστή του οχήματος προκειμένου να επιτραπεί η κατασκευή συμβατών με το σύστημα OBD ανταλλακτικών ή εξαρτημάτων, καθώς και διαγνωστικών εργαλείων και εξοπλισμού δοκιμής. Οι εν λόγω πληροφορίες δεν χρειάζεται να παρέχονται από τον κατασκευαστή του οχήματος αν καλύπτονται από δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας ή αποτελούν ειδική τεχνογνωσία είτε του κατασκευαστή του οχήματος είτε του (των) προμηθευτή(-ών) του κατασκευαστή πρωτότυπου εξοπλισμού.

Εάν ζητηθεί, το παρόν προσάρτημα διατίθεται αδιακρίτως σε κάθε ενδιαφερόμενο κατασκευαστή κατασκευαστικού στοιχείου, διαγνωστικού εργαλείου ή εξοπλισμού δοκιμής.

Σύμφωνα με τις διατάξεις του τμήματος 1.3.3 του προσαρτήματος 5 του παραρτήματος II, οι πληροφορίες που απαιτούνται στο παρόν τμήμα πρέπει να είναι ίδιες με εκείνες που παρέχονται στο εν λόγω προσάρτημα.

1. Περιγραφή του τύπου και του αριθμού των κύκλων προ-ρύθμισης που χρησιμοποιήθηκαν για την αρχική έγκριση τύπου του οχήματος.
2. Περιγραφή του τύπου του κύκλου επίδειξης του OBD που χρησιμοποιήθηκε κατά την αρχική έγκριση τύπου του οχήματος για το κατασκευαστικό στοιχείο που παρακολουθείται από το σύστημα OBD.
3. Λεπτομερές έγγραφο που περιγράφει όλα τα κατασκευαστικά στοιχεία τα οποία καλύπτονται από τη στρατηγική για την ανίχνευση βλάβης και την ενεργοποίηση του δείκτη δυσλειτουργίας (MI) (καθορισμένος αριθμός κύκλων οδήγησης ή στατιστική μέθοδος), συμπεριλαμβανομένου ενός καταλόγου συναφών δευτερευουσών παραμέτρων που ανιχνεύονται για κάθε κατασκευαστικό στοιχείο το οποίο παρακολουθείται από το σύστημα OBD. Κατάλογος όλων των κωδικών εξόδου του συστήματος OBD και των χρησιμοποιούμενων μορφότυπων (με επεξήγηση καθενός) που συνδέονται με μεμονωμένα κατασκευαστικά στοιχεία του κινητήριου συστήματος τα οποία έχουν σχέση με τις εκπομπές, στην περίπτωση που η παρακολούθηση του κατασκευαστικού στοιχείου χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της ενεργοποίησης του MI.»

▼B

3.2.1. *Συσσώρευση εν χρήσει και συσσώρευση λειτουργίας δυναμόμετρου*

3.2.1.1. Ο κατασκευαστής καθορίζει τη μορφή και την έκταση της συσσώρευσης απόστασης και λειτουργίας για τους κινητήρες, σύμφωνα με την ορθή τεχνική πρακτική.

3.2.1.2. Ο κατασκευαστής καθορίζει πότε θα υποβληθεί ο κινητήρας σε δοκιμές για αέριες και σωματιδιακές εκπομπές με τις δοκιμές ESC και ETC.

3.2.1.3. Όλοι οι κινητήρες μιας σειράς κινητήρων με σύστημα μετεπεξεργασίας καυσαερίων υποβάλλονται σε ενιαίο πρόγραμμα λειτουργίας κινητήρα.

3.2.1.4. Εάν το ζητήσει ο κατασκευαστής και εφόσον συμφωνήσει η αρμόδια για την έγκριση τύπου αρχή, διεξάγεται μόνον ένας κύκλος δοκιμών (είτε η δοκιμή ESC είτε η ETC) σε κάθε σημείο δοκιμής, ενώ ο άλλος κύκλος δοκιμών διεξάγεται μόνο στην αρχή και το τέλος του προγράμματος συσσώρευσης λειτουργίας.

3.2.1.5. Τα προγράμματα λειτουργίας μπορεί να διαφέρουν για διαφορετικές σειρές κινητήρων με σύστημα μετεπεξεργασίας των καυσαερίων.

3.2.1.6. Τα προγράμματα λειτουργίας μπορεί να είναι πιο σύντομα από την ωφέλιμη διάρκεια ζωής με την προϋπόθεση ότι ο αριθμός των σημείων δοκιμής επιτρέπει την ορθή παρέκταση των αποτελεσμάτων των δοκιμών, σύμφωνα με το τμήμα 3.5.2. Σε κάθε περίπτωση, η συσσώρευση λειτουργίας δεν πρέπει να είναι συντομότερη από εκείνη που παρουσιάζεται στον πίνακα του τμήματος 3.2.1.8.

3.2.1.7 Ο κατασκευαστής πρέπει να παρέχει την εφαρμοστέα αντιστοιχία μεταξύ της ελάχιστης περιόδου συσσώρευσης λειτουργίας (απόσταση οδήγησης) και των ωρών δυναμόμετρου του κινητήρα, π.χ. την αντιστοιχία κατανάλωσης καυσίμων, την αντιστοιχία της ταχύτητας του οχήματος με τις στροφές του κινητήρα κλπ.

3.2.1.8. Ελάχιστη συσσώρευση λειτουργίας

Κατηγορία οχήματος στο οποίο θα τοποθετηθεί ο κινητήρας	Ελάχιστη περίοδος συσσώρευσης λειτουργίας	Ωφέλιμη διάρκεια ζωής (άρθρο της παρούσας οδηγίας)
Οχήματα κατηγορίας N1	100 000 km	Άρθρο 3 παράγραφος 1 στοιχείο α)
Οχήματα κατηγορίας N2	125 000 km	Άρθρο 3 παράγραφος 1 στοιχείο β)
Οχήματα κατηγορίας N3 με μέγιστη τεχνικά επιτρεπόμενη μάζα μικρότερη ή ίση των 16 τόνων	125 000 km	Άρθρο 3 παράγραφος 1 στοιχείο β)
Οχήματα κατηγορίας N3 με μέγιστη τεχνικά επιτρεπόμενη μάζα μεγαλύτερη των 16 τόνων	167 000 km	Άρθρο 3 παράγραφος 1 στοιχείο γ)
Οχήματα κατηγορίας M2	100 000 km	Άρθρο 3 παράγραφος 1 στοιχείο α)
Οχήματα κατηγορίας M3 κλάσης I, II, A και B, με μέγιστη τεχνικά επιτρεπόμενη μάζα μικρότερη ή ίση των 7,5 τόνων	125 000 km	Άρθρο 3 παράγραφος 1 στοιχείο β)
Οχήματα κατηγορίας M3 κλάσης III και B, με μέγιστη τεχνικά επιτρεπόμενη μάζα μεγαλύτερη των 7,5 τόνων	167 000 km	Άρθρο 3 παράγραφος 1 στοιχείο γ)

3.2.1.9. Το πρόγραμμα συσσώρευσης εν χρήσει περιγράφεται πλήρως στην αίτηση για έγκριση τύπου και ανακοινώνεται στην αρμόδια για την έγκριση τύπου αρχή πριν από την έναρξη οποιασδήποτε δοκιμής.

3.2.2. Εάν η αρμόδια για την έγκριση τύπου αρχή αποφασίσει ότι χρειάζεται να πραγματοποιηθούν συμπληρωματικές μετρήσεις με τις δοκιμές ESC και ETC ανάμεσα στα σημεία που έχουν επιλεγεί από τον κατασκευαστή, ενημερώνει σχετικά τον κατασκευαστή. Το αναθεωρημένο

▼B

πρόγραμμα συσσώρευσης εν χρήσει ή το πρόγραμμα συσσώρευσης λειτουργίας δυναμόμετρου ετοιμάζεται από τον κατασκευαστή με τη συμφωνία της αρμόδιας για την έγκριση τύπου αρχής.

3.3. **Δοκιμή του κινητήρα**

3.3.1. *Έναρξη του προγράμματος συσσώρευσης λειτουργίας*

3.3.1.1. Για κάθε σειρά κινητήρων με σύστημα μετεπεξεργασίας των καυσαερίων ο κατασκευαστής καθορίζει τον αριθμό ωρών λειτουργίας του κινητήρα μετά την πάροδο των οποίων η λειτουργία του συστήματος μετεπεξεργασίας των καυσαερίων σταθεροποιείται. Εφόσον ζητηθεί από την αρμόδια για τις εγκρίσεις αρχή, ο κατασκευαστής καθιστά διαθέσιμα τα στοιχεία και την ανάλυση που χρησιμοποιήθηκαν για τον καθορισμό αυτό. Εναλλακτικά, ο κατασκευαστής μπορεί να επιλέξει να λειτουργήσει τον κινητήρα επί 125 ώρες για να σταθεροποιήσει το σύστημα μετεπεξεργασίας των καυσαερίων του κινητήρα.

3.3.1.2. Η περίοδος σταθεροποίησης που καθορίζεται στο τμήμα 3.3.1.1 θεωρείται ως η έναρξη του προγράμματος συσσώρευσης λειτουργίας.

3.3.2. *Δοκιμή συσσώρευσης λειτουργίας*

3.3.2.1. Μετά τη σταθεροποίηση ο κινητήρας λειτουργεί κατά τη διάρκεια του προγράμματος συσσώρευσης λειτουργίας που έχει επιλέξει ο κατασκευαστής, όπως περιγράφεται στο τμήμα 3.2 παραπάνω. Κατά τα περιοδικά διαλείμματα του προγράμματος συσσώρευσης λειτουργίας που έχουν καθοριστεί από τον κατασκευαστή και, κατά περίπτωση, ορίζονται επίσης από την αρμόδια για την έγκριση τύπου αρχή σύμφωνα με το τμήμα 3.2.2, ο κινητήρας ελέγχεται για αέριες και σωματιδιακές εκπομπές με τις δοκιμές ESC και ETC. Σύμφωνα με το τμήμα 3.2, έχει συμφωνηθεί να διεξάγεται μόνον ένας κύκλος δοκιμών (ESC ή ETC) σε κάθε σημείο δοκιμής, ενώ ο άλλος κύκλος δοκιμών (ESC ή ETC) πρέπει να διεξάγεται μόνο στην αρχή και το τέλος του προγράμματος συσσώρευσης λειτουργίας.

3.3.2.2. Κατά τη διάρκεια του προγράμματος συσσώρευσης λειτουργίας, ο κινητήρας συντηρείται σύμφωνα με το τμήμα 4.

3.3.2.3. Κατά τη διάρκεια του προγράμματος συσσώρευσης λειτουργίας μπορεί να πραγματοποιηθεί μη προγραμματισμένη συντήρηση του κινητήρα ή του οχήματος, π.χ. εάν το σύστημα OBD εντοπίσει συγκεκριμένο πρόβλημα με αποτέλεσμα να ενεργοποιηθεί ο δείκτης δυσλειτουργίας (MI).

3.4. **Υποβολή εκθέσεων**

3.4.1. Τα αποτελέσματα όλων των δοκιμών εκπομπών (ESC και ETC) που διεξάγονται κατά τη διάρκεια του προγράμματος συσσώρευσης λειτουργίας καθίστανται διαθέσιμα στην αρμόδια για την έγκριση τύπου αρχή. Εάν οποιαδήποτε δοκιμή εκπομπών κηρυχθεί άκυρη, ο κατασκευαστής οφείλει να εξηγήσει γιατί η δοκιμή κηρύχθηκε άκυρη. Στην περίπτωση αυτή, διεξάγεται άλλη σειρά δοκιμών εκπομπών με τις δοκιμές ESC και ETC κατά τη διάρκεια 100 επιπλέον ωρών συσσώρευσης λειτουργίας.

3.4.2. Όταν κατασκευαστής δοκιμάζει κινητήρα κατά τη διάρκεια προγράμματος συσσώρευσης λειτουργίας για τον καθορισμό των συντελεστών φθοράς, ο κατασκευαστής διατηρεί στα αρχεία του όλες τις πληροφορίες που αφορούν τις δοκιμές εκπομπών και τη συντήρηση που πραγματοποιήθηκε στον κινητήρα κατά τη διάρκεια του προγράμματος συσσώρευσης λειτουργίας. Οι πληροφορίες αυτές υποβάλλονται στην εγκρίνουσα αρχή μαζί με τα αποτελέσματα των δοκιμών εκπομπών που διεξήχθησαν κατά τη διάρκεια του προγράμματος συσσώρευσης λειτουργίας.

3.5. **Καθορισμός των συντελεστών φθοράς**

3.5.1. Για κάθε ρύπο που μετράται με τις δοκιμές ESC και ETC και σε κάθε σημείο δοκιμής κατά τη διάρκεια του προγράμματος συσσώρευσης λειτουργίας, πραγματοποιείται ανάλυση παλινδρόμησης βέλτιστης προσαρμογής βάσει όλων των αποτελεσμάτων των δοκιμών. Τα αποτελέσματα κάθε δοκιμής για κάθε ρύπο εκφράζονται με τον ίδιο αριθμό δεκαδικών ψηφίων με την οριακή τιμή για τον εν λόγω ρύπο, σύμφωνα με τους πίνακες του τμήματος 6.2.1 του παραρτήματος I της οδηγίας 2005/55/ΕΚ, συν ένα επιπλέον δεκαδικό ψηφίο. Σύμφωνα με το τμήμα 3.2, εάν έχει συμφωνηθεί να διεξάγεται μόνον ένας κύκλος δοκιμών (ESC ή ETC) σε κάθε σημείο δοκιμής, ενώ ο άλλος κύκλος δοκιμών (ESC ή ETC) να διεξάγεται μόνο στην αρχή και το τέλος του προγράμματος συσσώρευσης λειτουργίας, η ανάλυση παλινδρόμησης πραγματοποιείται μόνο βάσει των αποτελεσμάτων των δοκιμών από τον κύκλο δοκιμών που διεξάγεται σε κάθε σημείο δοκιμής.

▼B

3.5.2. Βάσει της ανάλυσης παλινδρόμησης, ο κατασκευαστής υπολογίζει τις προβλεπόμενες τιμές εκπομπών για κάθε ρύπο κατά την έναρξη του προγράμματος συσσώρευσης λειτουργίας και κατά την ωφέλιμη διάρκεια ζωής που ισχύει για τον κινητήρα που υποβάλλεται σε δοκιμή με παρέκταση της εξίσωσης παλινδρόμησης όπως καθορίζεται στο τμήμα 3.5.1.

3.5.3. Για τους κινητήρες που δεν είναι εξοπλισμένοι με σύστημα μετεπεξεργασίας καυσαερίων, ο συντελεστής φθοράς για κάθε ρύπο είναι η διαφορά ανάμεσα στις προβλεπόμενες τιμές εκπομπών κατά την ωφέλιμη διάρκεια ζωής και κατά την έναρξη του προγράμματος συσσώρευσης λειτουργίας.

Για τους κινητήρες που είναι εξοπλισμένοι με σύστημα μετεπεξεργασίας καυσαερίων, ο συντελεστής φθοράς για κάθε ρύπο είναι ο λόγος των προβλεπόμενων τιμών εκπομπών κατά την ωφέλιμη διάρκεια ζωής και κατά την έναρξη του προγράμματος συσσώρευσης λειτουργίας.

Σύμφωνα με το τμήμα 3.2, εάν έχει συμφωνηθεί να διεξάγεται μόνον ένας κύκλος δοκιμών (ESC ή ETC) σε κάθε σημείο δοκιμής, ενώ ο άλλος κύκλος δοκιμών (ESC ή ETC) να διεξάγεται μόνο στην αρχή και το τέλος του προγράμματος συσσώρευσης λειτουργίας, ο συντελεστής φθοράς που υπολογίζεται για τον κύκλο δοκιμών που έχει διεξαχθεί σε κάθε σημείο δοκιμής ισχύει και για τον άλλο κύκλο δοκιμών, υπό την προϋπόθεση ότι και στους δύο κύκλους δοκιμών, οι μετρηθείσες τιμές στην αρχή και στο τέλος του προγράμματος συσσώρευσης λειτουργίας είναι παρόμοιες.

3.5.4. Οι συντελεστές φθοράς για κάθε ρύπο στους κατάλληλους κύκλους δοκιμών καταγράφονται στο τμήμα 1.5 του προσαρτήματος 1 του παραρτήματος VI της οδηγίας 2005/55/ΕΚ.

3.6. Εναλλακτικά, αντί να χρησιμοποιήσουν πρόγραμμα συσσώρευσης λειτουργίας για τον καθορισμό των συντελεστών φθοράς, οι κατασκευαστές κινητήρων μπορούν να επιλέξουν να χρησιμοποιήσουν τους εξής συντελεστές φθοράς:

Τύπος κινητήρα	Κύκλος δοκιμής	CO	HC	NM-HC	CH_4	NO_x	PM
Κινητήρας ντήζελ (¹)	ESC	1,1	1,05			1,05	1,1
	ETC	1,1	1,05			1,05	1,1
Κινητήρας αερίου (¹)	ETC	1,1	1,05	1,05	1,2	1,05	

(¹) Όπου ενδείκνυται και με βάση τις πληροφορίες που θα υποβάλλουν τα κράτη μέλη, η Επιτροπή μπορεί να προτείνει την αναθεώρηση των συντελεστών φθοράς (DF) που παρουσιάζονται στον πίνακα αυτό σύμφωνα με τη διαδικασία που καθορίζεται στο άρθρο 13 της οδηγίας 70/156/ΕΟΚ.

3.6.1. Ο κατασκευαστής μπορεί να επιλέξει να εφαρμόσει τους συντελεστές φθοράς που έχουν καθοριστεί για έναν κινητήρα ή συνδυασμό κινητήρα και συστήματος μετεπεξεργασίας καυσαερίων σε κινητήρες ή συνδυασμούς κινητήρα και συστήματος μετεπεξεργασίας καυσαερίων που δεν ανήκουν στην ίδια κατηγορία σειράς κινητήρων όπως καθορίζεται στο τμήμα ίο 2.1. Στις περιπτώσεις αυτές, ο κατασκευαστής οφείλει να αποδείξει στην εγκρίνουσα αρχή, ότι ο βασικός κινητήρας ή ο συνδυασμός κινητήρα και συστήματος μετεπεξεργασίας καυσαερίων και ο κινητήρας ή ο συνδυασμός κινητήρα και συστήματος μετεπεξεργασίας καυσαερίων στον οποίο εφαρμόζονται οι συντελεστές φθοράς έχουν τις ίδιες τεχνικές προδιαγραφές και απαιτήσεις για την τοποθέτηση στο όχημα και ότι οι εκπομπές των κινητήρων αυτών ή των συνδυασμών κινητήρα και συστήματος μετεπεξεργασίας καυσαερίων είναι παρόμοιες.

3.7. **Έλεγχος συμμόρφωσης της παραγωγής**

3.7.1. Η συμμόρφωση της παραγωγής ως προς τις εκπομπές ελέγχεται βάσει του τμήματος 9 του παραρτήματος I της οδηγίας 2005/55/ΕΚ.

3.7.2. Ταυτόχρονα με την έγκριση τύπου ο κατασκευαστής μπορεί να επιλέξει να μετρήσει τις εκπομπές ρύπων πριν από οποιοδήποτε σύστημα μετεπεξεργασίας των καυσαερίων. Με τον τρόπο αυτό ο κατασκευαστής μπορεί να αναπτύξει έναν άτυπο συντελεστή φθοράς ξεχωριστά για τον

▼B

κινητήρα και το σύστημα μετεπεξεργασίας των καυσαερίων, τον οποίο μπορεί να χρησιμοποιήσει ως βοήθημα κατά την επιθεώρηση στο τέλος της γραμμής παραγωγής.

3.7.3. Για το σκοπό της έγκρισης τύπου, μόνον οι συντελεστές φθοράς που επέλεξε ο κατασκευαστής από το τμήμα 3.6.1 ή οι συντελεστές φθοράς που έχουν αναπτυχθεί σύμφωνα με το τμήμα 3.5 καταγράφονται στο τμήμα 1.4 του προσαρτήματος 1 του παραρτήματος VI της οδηγίας 2005/55/ΕΚ.

4. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Κατά τη διάρκεια του προγράμματος συσσώρευσης λειτουργίας, η συντήρηση που πραγματοποιείται σε κινητήρες και η ενδεδειγμένη κατανάλωση οποιουδήποτε απαιτούμενου αντιδραστηρίου που χρησιμοποιείται για τον καθορισμό των συντελεστών φθοράς κατατάσσονται είτε ως σχετικές με τις εκπομπές είτε ως μη σχετικές με τις εκπομπές και μπορούν επίσης να κατατάσσονται ως προγραμματισμένες ή μη προγραμματισμένες. Ορισμένα είδη συντήρησης σχετικής με τις εκπομπές κατατάσσονται επίσης ως κρίσιμη συντήρηση σχετική με τις εκπομπές.

4.1. **Προγραμματισμένη συντήρηση σχετική με τις εκπομπές**

4.1.1. Το σημείο αυτό καθορίζει την προγραμματισμένη συντήρηση τη σχετική με τις εκπομπές για το σκοπό της διεξαγωγής προγράμματος συσσώρευσης λειτουργίας και για τη συμπερίληψή της στις οδηγίες συντήρησης που παρέχονται στους ιδιοκτήτες βαρέων επαγγελματικών οχημάτων και κινητήρων βαρέων επαγγελματικών οχημάτων.

4.1.2. Όλη η σχετική με τις εκπομπές προγραμματισμένη συντήρηση για το σκοπό της διεξαγωγής προγράμματος συσσώρευσης λειτουργίας πρέπει να πραγματοποιείται σε ίδια ή ισοδύναμα διαστήματα απόστασης που θα καθορίζονται στις οδηγίες συντήρησης του κατασκευαστή προς τους ιδιοκτήτες βαρέων επαγγελματικών οχημάτων και κινητήρων βαρέων επαγγελματικών οχημάτων. Το πρόγραμμα συντήρησης μπορεί να ενημερώνεται εάν χρειάζεται καθ' όλη τη διάρκεια του προγράμματος συσσώρευσης λειτουργίας, υπό τον όρο ότι καμία εργασία συντήρησης δεν διαγράφεται από το πρόγραμμα συντήρησης μετά την πραγματοποίηση της εργασίας αυτής στον υποβαλλόμενο σε δοκιμή κινητήρα.

4.1.3. Κάθε συντήρηση σχετική με τις εκπομπές που πραγματοποιείται σε κινητήρες πρέπει να είναι απαραίτητη για να εξασφαλίζεται η εν χρήσει συμμόρφωση με τα σχετικά πρότυπα εκπομπών. Ο κατασκευαστής υποβάλλει στοιχεία στην αρμόδια για την έγκριση τύπου αρχή που αποδεικνύουν ότι όλη η προγραμματισμένη σχετική με τις εκπομπές συντήρηση είναι τεχνικά αναγκαία.

4.1.4. Ο κατασκευαστής του κινητήρα προσδιορίζει τη ρύθμιση, τον καθαρισμό και τη συντήρηση (όπου απαιτείται) των εξής ειδών:

φίλτρα και ψύκτες στο σύστημα ανακύκλωσης των καυσαερίων,

βαλβίδα εξαερισμού του στροφαλοθαλάμου,

άκρα των μπεκ καυσίμου (καθαρισμός μόνο),

εγχυτήρες καυσίμου,

στροβιλοσυμπιεστής,

ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου του κινητήρα και οι συναφείς αισθητήρες και ενεργοποιητές,

σύστημα φίλτρου σωματιδίων (συμπεριλαμβανομένων των σχετικών κατασκευαστικών στοιχείων),

σύστημα ανακύκλωσης των καυσαερίων, συμπεριλαμβανομένων όλων των σχετικών βαλβίδων ελέγχου και των σωληνώσεων,

οποιοδήποτε σύστημα μετεπεξεργασίας των καυσαερίων.

4.1.5. Για το σκοπό της συντήρησης, τα εξής κατασκευαστικά στοιχεία ορίζονται ως κρίσιμα είδη σε σχέση με τις εκπομπές:

οποιοδήποτε σύστημα μετεπεξεργασίας των καυσαερίων,

ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου του κινητήρα και οι συναφείς αισθητήρες και ενεργοποιητές,

σύστημα ανακύκλωσης των καυσαερίων, συμπεριλαμβανομένων όλων των σχετικών φίλτρων, ψυκτών, βαλβίδων ελέγχου και σωληνώσεων,

βαλβίδα εξαερισμού του στροφαλοθαλάμου.

▼B

4.1.6. Όλη η κρίσιμη προγραμματισμένη συντήρηση που αφορά τις εκπομπές πρέπει να έχει λογικές πιθανότητες να διεξαχθεί εν χρήσει. Ο κατασκευαστής οφείλει να αποδείξει στην αρμόδια εγκρίνουσα αρχή τη λογική πιθανότητα να πραγματοποιηθεί η συντήρηση αυτή εν χρήσει και η απόδειξη αυτή παρέχεται πριν διεξαχθεί η συντήρηση κατά το πρόγραμμα συσσώρευσης λειτουργίας.

4.1.7. Τα είδη που υποβάλλονται σε κρίσιμη προγραμματισμένη συντήρηση σχετικά με τις εκπομπές τα οποία πληρούν οποιονδήποτε από τους όρους που καθορίζονται στα τμήματα 4.1.7.1 έως 4.1.7.4 θα γίνονται δεκτά ως έχοντα λογική πιθανότητα να υποβληθούν σε συντήρηση εν χρήσει.

4.1.7.1. Υποβάλλονται στοιχεία που αποδεικνύουν ότι οι εκπομπές συνδέονται με την απόδοση του οχήματος, έτσι ώστε όταν αυξάνονται οι εκπομπές λόγω έλλειψης συντήρησης, ταυτόχρονα υποβαθμίζεται η απόδοση του οχήματος σε βαθμό απαράδεκτο για τη συνήθη οδήγηση.

4.1.7.2. Υποβάλλονται στοιχεία από μελέτες που αποδεικνύουν ότι με επίπεδο εμπιστοσύνης 80 %, στο 80 % των κινητήρων αυτών η εν λόγω κρίσιμη συντήρηση πραγματοποιείται ήδη εν χρήσει στα συνιστώμενα διαστήματα.

4.1.7.3. Σε σχέση με τις απαιτήσεις του τμήματος 4.7 του παραρτήματος IV της παρούσας οδηγίας, θα τοποθετηθεί ευκρινής δείκτης στον πίνακα οργάνων χειρισμού του οχήματος που θα ειδοποιεί τον οδηγό όταν πρέπει να γίνει συντήρηση. Ο δείκτης θα ενεργοποιείται όταν διανυθεί η κατάλληλη απόσταση ή όταν το κατασκευαστικό στοιχείο παρουσιάσει βλάβη. Ο δείκτης πρέπει να παραμένει ενεργοποιημένος όσο λειτουργεί ο κινητήρας και δεν θα απενεργοποιείται εάν δεν διεξαχθεί η απαιτούμενη συντήρηση. Η επαναφορά στην κανονικότητα του σήματος θα είναι απαιτούμενο βήμα στο πρόγραμμα συντήρησης. Το σύστημα δεν πρέπει να είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε να απενεργοποιείται στο τέλος της κατάλληλης ωφέλιμης διάρκειας ζωής του κινητήρα ή αργότερα.

4.1.7.4. Κάθε άλλη μέθοδος που η εγκρίνουσα αρχή κρίνει ότι θεμελιώνει λογική πιθανότητα η κρίσιμη συντήρηση να πραγματοποιηθεί εν χρήσει.

4.2. **Αλλαγές στην προγραμματισμένη συντήρηση**

4.2.1. Ο κατασκευαστής πρέπει να υποβάλει αίτηση στην αρμόδια για την έγκριση τύπου αρχή για την έγκριση κάθε νέας προγραμματισμένης συντήρησης που επιθυμεί να πραγματοποιήσει κατά τη διάρκεια του προγράμματος συσσώρευσης λειτουργίας και, συνεπώς, να συστήσει στους ιδιοκτήτες βαρέων επαγγελματικών οχημάτων και κινητήρων βαρέων επαγγελματικών οχημάτων. Ο κατασκευαστής υποβάλλει επίσης τη σύστασή του ως προς την κατηγορία (δηλαδή σχετική με τις εκπομπές, μη σχετική με τις εκπομπές, κρίσιμη, μη κρίσιμη) της νέας προγραμματισμένης συντήρησης που προτείνεται και, όσον αφορά τη συντήρηση τη σχετική με τις εκπομπές, το μέγιστο εφικτό διάστημα μεταξύ συντηρήσεων. Η αίτηση πρέπει να συνοδεύεται από στοιχεία που υποστηρίζουν την αναγκαιότητα της νέας προγραμματισμένης συντήρησης και το διάστημα μεταξύ συντηρήσεων.

4.3. **Συντήρηση μη σχετική με τις εκπομπές**

4.3.1. Η προγραμματισμένη μη σχετική με τις εκπομπές συντήρηση που είναι λογική και τεχνικά αναγκαία (π.χ. αλλαγή λαδιού, αλλαγή φίλτρου λαδιού, αλλαγή φίλτρου καυσίμου, αλλαγή φίλτρου αέρα, συντήρηση συστήματος ψύξης, ρύθμιση του ρελαντί, ρυθμιστής στροφών, ροπή σύσφιξης μπουλονιών του κινητήρα, τζόγος βαλβίδας, τζόγος εγχυτήρα, χρονισμός, ρύθμιση του τεντώματος όλων των ιμάντων μετάδοσης, κ.λπ.) μπορεί να πραγματοποιείται σε κινητήρες ή οχήματα που έχουν επιλεγεί για το πρόγραμμα συσσώρευσης λειτουργίας στα λιγότερο συχνά διαστήματα που συνιστώνται από τον κατασκευαστή στους ιδιοκτήτες (π.χ. όχι στα διαστήματα που συνιστώνται για γενικό σέρβις).

4.4. **Συντήρηση κινητήρων που έχουν επιλεγεί για δοκιμές σε πρόγραμμα συσσώρευσης λειτουργίας**

4.4.1. Επισκευές στα κατασκευαστικά στοιχεία κινητήρα που έχει επιλεγεί για δοκιμή σε πρόγραμμα συσσώρευσης λειτουργίας, εκτός από τον κινητήρα, το σύστημα ελέγχου εκπομπών ή το σύστημα καυσίμων, πραγματοποιούνται μόνον κατόπιν αστοχίας εξαρτήματος ή δυσλειτουργίας του συστήματος του κινητήρα.

▼B

4.4.2. Δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται εξοπλισμός, όργανα ή εργαλεία για τον εντοπισμό δυσλειτουργίας, κακής ρύθμισης ή ελαττωματικών κατασκευαστικών στοιχείων του κινητήρα, εκτός εάν ο ίδιος ή ισοδύναμος εξοπλισμός, όργανα ή εργαλεία θα είναι διαθέσιμα στις αντιπροσωπείες και στα συνεργεία και

χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με την προγραμματισμένη συντήρηση αυτών των κατασκευαστικών στοιχείων

και

χρησιμοποιούνται αφού εντοπιστεί η δυσλειτουργία του κινητήρα.

4.5. **Κρίσιμη μη προγραμματισμένη συντήρηση σχετική με τις εκπομπές**

4.5.1. Η κατανάλωση απαιτούμενου αντιδραστηρίου ορίζεται ως κρίσιμη μη προγραμματισμένη συντήρηση σχετική με τις εκπομπές για το σκοπό της διεξαγωγής προγράμματος συσσώρευσης λειτουργίας και για τη συμπερίληψη της στις οδηγίες συντήρησης που παρέχονται από τους κατασκευαστές στους ιδιοκτήτες βαρέων επαγγελματικών οχημάτων ή κινητήρων βαρέων επαγγελματικών οχημάτων.

▼B

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ III

ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ ΕΝ ΧΡΗΣΕΙ ΟΧΗΜΑΤΩΝ/ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

1. ΓΕΝΙΚΑ

1.1. Όσον αφορά τις εγκρίσεις τύπου που χορηγούνται για εκπομπές, τα μέτρα είναι κατάλληλα για να επιβεβαιώνουν τη λειτουργικότητα των διατάξεων ελέγχου των εκπομπών κατά την ωφέλιμη διάρκεια ζωής κινητήρα τοποθετημένου σε όχημα υπό κανονικές συνθήκες χρήσης (συμμόρφωση εν χρήσει οχημάτων/κινητήρων που συντηρούνται και χρησιμοποιούνται κανονικά).

1.2. Για το σκοπό της παρούσας οδηγίας τα μέτρα αυτά πρέπει να ελέγχονται επί χρονικό διάστημα που αντιστοιχεί στην κατάλληλη ωφέλιμη διάρκεια ζωής που ορίζεται στο άρθρο 3 της παρούσας οδηγίας για οχήματα και κινητήρες εγκεκριμένου τύπου, στη σειρά B1, σειρά B2 ή σειρά Γ των πινάκων του τμήματος 6.2.1 του παραρτήματος I της οδηγίας 2005/55/ΕΚ.

1.3. Ο έλεγχος της συμμόρφωσης των εν χρήσει οχημάτων/κινητήρων γίνεται βάσει των πληροφοριών που παρέχει ο κατασκευαστής στην αρμόδια για την έγκριση τύπου αρχή, η οποία επιθεωρεί την επίδοση ως προς τις εκπομπές ομάδας αντιπροσωπευτικών οχημάτων ή κινητήρων για την οποία ο κατασκευαστής διαθέτει έγκριση τύπου.

Το σχήμα 1 του παρόντος παραρτήματος παρουσιάζει τη διαδικασία για τον έλεγχο της εν χρήσει συμμόρφωσης.

2. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΕΠΙΘΕΩΡΟΥΝΤΑΙ

2.1. Η επιθεώρηση της εν χρήσει συμμόρφωσης από την αρμόδια για τις εγκρίσεις τύπου αρχή διεξάγεται βάσει όλων των σχετικών πληροφοριών που διαθέτει ο κατασκευαστής, σύμφωνα με διαδικασίες ανάλογες με τις περιγραφόμενες στο άρθρο 10 παράγραφοι 1 και 2 και στο παράρτημα 10 τμήματα 1 και 2 της οδηγίας 70/156/ΕΟΚ.

Εναλλακτικά, μπορεί να υποβληθούν εκθέσεις παρακολούθησης εν χρήσει από τον κατασκευαστή, δοκιμές επίβλεψης που διεξάγονται από την αρμόδια για την έγκριση τύπου αρχή ή/και δοκιμές επίβλεψης που διεξάγονται από κράτος μέλος. Οι διαδικασίες που πρέπει να χρησιμοποιούνται παρατίθενται στο τμήμα 3.

3. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ

3.1. Η επιθεώρηση της εν χρήσει συμμόρφωσης διεξάγεται από την αρμόδια για τις εγκρίσεις τύπου αρχή, βάσει των πληροφοριών που παρέχει ο κατασκευαστής. Η έκθεση παρακολούθησης εν χρήσει (ISM) του κατασκευαστή πρέπει να βασίζεται στην εν χρήσει δοκιμή κινητήρων ή οχημάτων χρησιμοποιώντας αποδεδειγμένα και συναφή πρωτόκολλα δοκιμών. Οι πληροφορίες αυτές (η έκθεση ISM) πρέπει να περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, τα ακόλουθα (βλέπε τμήματα 3.1.1 έως 3.1.13):

3.1.1. Το όνομα και τη διεύθυνση του κατασκευαστή.

3.1.2. Το όνομα, τη διεύθυνση, τους αριθμούς τηλεφώνου και φαξ καθώς και τη διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου του εξουσιοδοτημένου αντιπροσώπου του, εντός των περιοχών που καλύπτονται από τις πληροφορίες του κατασκευαστή.

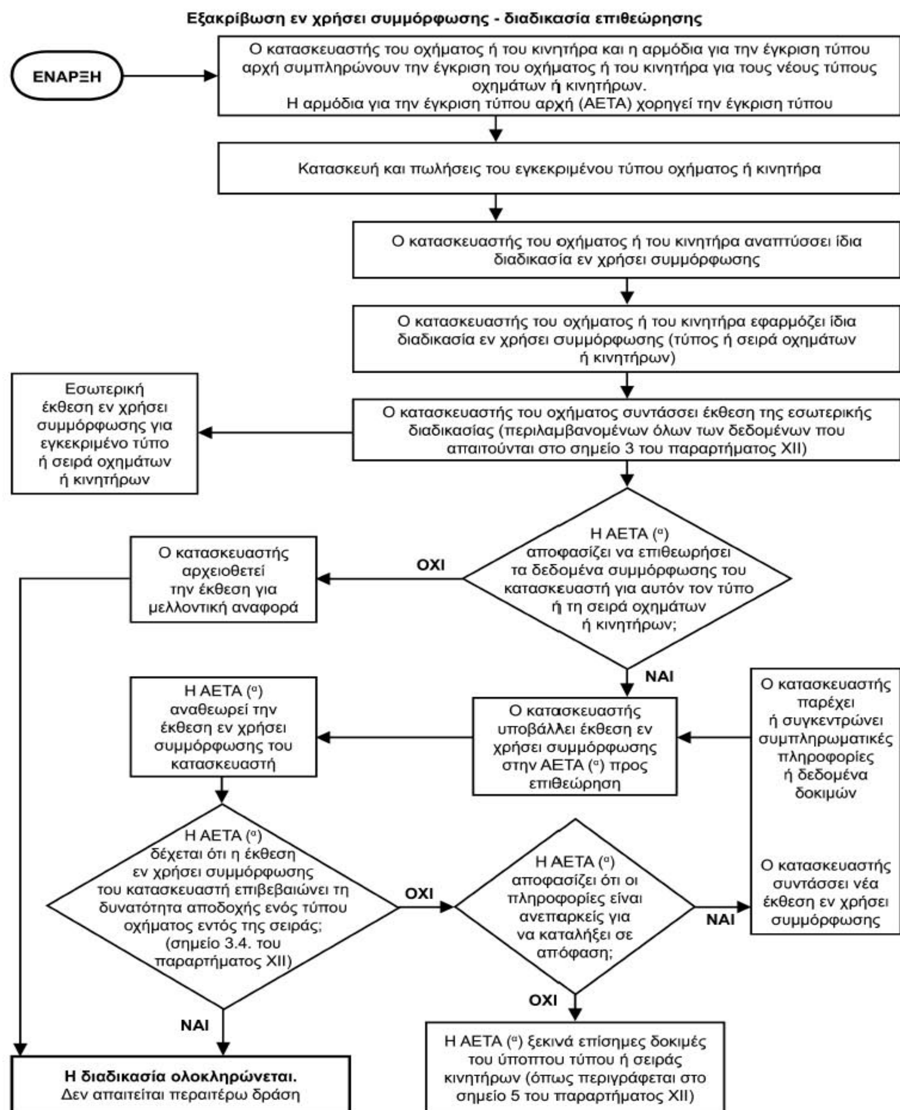
3.1.3. Το (τα) όνομα(-τα) μοντέλου(-ων) των κινητήρων που περιλαμβάνονται στις πληροφορίες του κατασκευαστή.

3.1.4. Όπου ενδείκνυται, τον κατάλογο των τύπων κινητήρα που καλύπτονται από τις πληροφορίες του κατασκευαστή, δηλαδή τη σειρά κινητήρων με σύστημα μετεπεξεργασίας των καυσαερίων.

3.1.5. Τους κωδικούς των αναγνωριστικών αριθμών οχήματος (VIN) που ισχύουν για τα οχήματα που είναι εξοπλισμένα με κινητήρα που συμμετέχει στην επιθεώρηση.

▼B

Σχήμα 1



(a) Στην περίπτωση αυτή, ΑΕΤΑ σημαίνει την αρμόδια για την έγκριση τύπου αρχή που χορήγησε την έγκριση τύπου.

▼B

3.1.6. Τους αριθμούς των εγκρίσεων τύπου που ισχύουν για αυτούς τους τύπους κινητήρων εντός της εν χρήσει οικογένειας, συμπεριλαμβανομένων, όπου αυτό ισχύει, των αριθμών όλων των επεκτάσεων και των τοπικών επιδιορθώσεων/ανακλήσεων (ανακατασκευών):

3.1.7. Λεπτομέρειες των επεκτάσεων, τοπικών επιδιορθώσεων/ανακλήσεων των εν λόγω εγκρίσεων τύπου για τους κινητήρες που καλύπτονται από τις πληροφορίες του κατασκευαστή (εφόσον ζητηθούν από την αρχή έγκρισης τύπου).

3.1.8. Το χρονικό διάστημα κατά τη διάρκεια του οποίου συλλέχθηκαν οι πληροφορίες του κατασκευαστή.

3.1.9. Το χρονικό διάστημα κατασκευής του κινητήρα που καλύπτεται από τις πληροφορίες του κατασκευαστή (π.χ. «οχήματα ή κινητήρες που κατασκευάστηκαν εντός του ημερολογιακού έτους 2005»).

3.1.10. Τη διαδικασία ελέγχου της εν χρήσει συμμόρφωσης του κατασκευαστή, περιλαμβανομένων των εξής:

3.1.10.1. Μέθοδος εντοπισμού του οχήματος ή του κινητήρα·

3.1.10.2. Κριτήρια επιλογής και απόρριψης του οχήματος ή του κινητήρα·

3.1.10.3. Τύποι και διαδικασίες δοκιμής που χρησιμοποιούνται για το πρόγραμμα·

3.1.10.4. Τα κριτήρια αποδοχής/απόρριψης του κατασκευαστή για την ομάδα της εν χρήσει οικογένειας·

3.1.10.5. Γεωγραφικός χώρος ή χώροι, εντός των οποίων ο κατασκευαστής έχει συλλέξει πληροφορίες·

3.1.10.6. Μέγεθος του δείγματος και χρησιμοποιούμενο σχέδιο δειγματοληψίας.

3.1.11. Τα αποτελέσματα της διαδικασίας της εν χρήσει συμμόρφωσης του κατασκευαστή, περιλαμβανομένων των εξής:

3.1.11.1. Προσδιορισμός των κινητήρων που περιλαμβάνονται στο πρόγραμμα (είτε έχουν υποβληθεί σε δοκιμή είτε όχι). Ο προσδιορισμός περιλαμβάνει:

ονομασία μοντέλου·

αναγνωριστικό αριθμό οχήματος (VIN)·

αναγνωριστικό αριθμό κινητήρα·

αριθμό κυκλοφορίας οχήματος εξοπλισμένου με κινητήρα που συμμετέχει στην επιθεώρηση·

ημερομηνία κατασκευής·

περιοχή χρήσης (όπου είναι γνωστή)·

είδος χρήσης του οχήματος (όπου είναι γνωστή), δηλαδή διανομή εμπορευμάτων εντός πόλης, διανύει μεγάλες αποστάσεις, κ.λπ.

3.1.11.2. Ο λόγος ή οι λόγοι απόρριψης οχήματος ή κινητήρα από δείγμα (π.χ. όχημα εν χρήσει λιγότερο από ένα έτος, πλημμελής συντήρηση σε σχέση με τις εκπομπές, ενδείξεις χρήσης καυσίμου με υψηλότερη περιεκτικότητα σε θείο από την απαιτούμενη για την κανονική χρήση του οχήματος, εξοπλισμός ελέγχου εκπομπών που δεν συμμορφώνεται με την έγκριση τύπου). Ο λόγος της απόρριψης πρέπει να τεκμηριώνεται (π.χ. η φύση της μη συμμόρφωσης με τις οδηγίες συντήρησης, κτλ.). Ένα όχημα δεν πρέπει να εξαιρείται απλώς επειδή τα AECS (Automotive Electronic Control Systems ηλεκτρονικά συστήματα ελέγχου οχημάτων) μπορεί να είχαν λειτουργήσει υπερβολικά.

3.1.11.3. Το ιστορικό συντήρησης σε σχέση με τις εκπομπές κάθε κινητήρα στο δείγμα (συμπεριλαμβανομένων τυχόν ανακατασκευών).

3.1.11.4. Το ιστορικό επισκευών κάθε κινητήρα του δείγματος (όπου αυτό είναι γνωστό).

3.1.11.5. Δεδομένα δοκιμών, συμπεριλαμβανομένων των εξής:

α) ημερομηνία δοκιμής·

β) τοποθεσία δοκιμής·

γ) ανάλογα με την περίπτωση, απόσταση που καταγράφεται στο οδόμετρο οχήματος εξοπλισμένου με κινητήρα που καλύπτεται από την επιθεώρηση·

δ) προδιαγραφές καυσίμου δοκιμής (π.χ. καύσιμο αναφοράς για τη δοκιμή ή καύσιμο εμπορίου)·

▼B

ε) συνθήκες δοκιμής (θερμοκρασία, υγρασία, βάρος του δοκιμαζόμενου οχήματος)·

στ) προκαθορισμένες τιμές δυναμομέτρου (π.χ. προκαθορισμένη τιμή ισχύος)·

ζ) αποτελέσματα δοκιμών εκπομπών που διεξήχθησαν με τις δοκιμές ESC, ETC και ELR σύμφωνα με το τμήμα 4 του παρόντος παραρτήματος. Ελέγχονται τουλάχιστον πέντε κινητήρες·

η) εναλλακτικά ως προς το στοιχείο ζ) παραπάνω, οι δοκιμές μπορούν να διεξαχθούν με χρήση άλλου πρωτοκόλλου. Η σημασία της παρακολούθησης της λειτουργικότητας εν χρήσει με μια τέτοια δοκιμή δηλώνεται και τεκμηριώνεται από τον κατασκευαστή σε συνδυασμό με τη διαδικασία έγκρισης τύπου (τμήματα 3 και 4 του παραρτήματος I της οδηγίας 2005/55/ΕΚ).

3.1.12. Καταγραφές ενδείξεων από το σύστημα OBD.

3.1.13. Αρχείο εμπειριών από τη χρήση αναλώσιμου αντιδραστηρίου. Οι εκθέσεις πρέπει να αναφέρουν αναλυτικά, μεταξύ άλλων, τα εξής: εμπειρίες του φορέα εκμετάλλευσης σε σχέση με την πλήρωση, την επαναπλήρωση και την κατανάλωση του αντιδραστηρίου και τη συμπεριφορά των εγκαταστάσεων πλήρωσης και, ειδικότερα, τη συχνότητα ενεργοποίησης εν χρήσει του προσωρινού ρυθμιστή επίδοσης και άλλες περιπτώσεις εμφάνισης ελαττώματος, την ενεργοποίηση του δείκτη δυσλειτουργίας και την καταγραφή κωδικού βλάβης λόγω έλλειψης του αναλώσιμου αντιδραστηρίου.

3.1.13.1. Ο κατασκευαστής υποβάλλει εκθέσεις λειτουργίας και εκθέσεις σχετικά με τα ελαττώματα. Ο κατασκευαστής υποβάλλει εκθέσεις σχετικά με απαιτήσεις που αφορούν την εγγύηση και τη φύση τους, παρατηρηθείσες ενδείξεις ενεργοποίησης/απενεργοποίησης του δείκτη δυσλειτουργίας και την καταγραφή κωδικού βλάβης λόγω έλλειψης του αναλώσιμου αντιδραστηρίου και την ενεργοποίηση/απενεργοποίηση του ρυθμιστή επίδοσης του κινητήρα (βλέπε τμήμα 6.5.5 του παραρτήματος I της οδηγίας 2005/55/ΕΚ).

3.2. Οι πληροφορίες που συγκεντρώνει ο κατασκευαστής πρέπει να είναι αρκετά εκτενείς ώστε να εξασφαλίζεται ότι η εν χρήσει επίδοση μπορεί να αξιολογηθεί υπό κανονικές συνθήκες κατά τη διάρκεια της κατάλληλης περιόδου αντοχής/ωφέλιμης διάρκειας ζωής, όπως ορίζεται στο άρθρο 3 της παρούσας οδηγίας και με τρόπο αντιπροσωπευτικό για τη γεωγραφική διείσδυση του κατασκευαστή στην αγορά.

3.3. Ο κατασκευαστής μπορεί να επιθυμεί να διεξάγει παρακολούθηση εν χρήσει που περιλαμβάνει λιγότερους κινητήρες ή λιγότερα οχήματα από τον αριθμό που παρέχεται στο τμήμα 3.1.11.5, στοιχείο ζ) και χρησιμοποιώντας τη διαδικασία που ορίζεται στο τμήμα 3.1.11.5, στοιχείο η). Ο λόγος μπορεί να είναι ότι οι κινητήρες στη σειρά ή στις σειρές κινητήρων που καλύπτονται από την έκθεση είναι ολιγάριθμοι. Οι προϋποθέσεις πρέπει να συμφωνηθούν προηγουμένως με την αρμόδια για την έγκριση τύπου αρχή.

3.4. Βάσει της προαναφερθείσας έκθεσης παρακολούθησης, η αρμόδια για την έγκριση τύπου αρχή πρέπει είτε:

να αποφασίσει ότι η εν χρήσει συμμόρφωση ενός τύπου κινητήρα ή μιας σειράς κινητήρων είναι ικανοποιητική και να μην προβεί σε περαιτέρω ενέργειες,

να αποφασίσει ότι τα στοιχεία που παρέχονται από τον κατασκευαστή είναι ανεπαρκή προκειμένου να καταλήξει σε απόφαση και να ζητήσει περαιτέρω πληροφορίες ή/και δεδομένα δοκιμών από τον κατασκευαστή. Όταν ζητούνται, και ανάλογα με την έγκριση τύπου του κινητήρα, αυτά τα περαιτέρω δεδομένα δοκιμών περιλαμβάνουν αποτελέσματα των δοκιμών ESC, ELR και ETC, ή άλλων δοκιμασμένων διαδικασιών σύμφωνα με το τμήμα 3.1.11.5, στοιχείο η),

να αποφασίσει ότι η εν χρήσει συμμόρφωση μιας σειράς κινητήρων δεν είναι ικανοποιητική και να προβεί στη διενέργεια επιβεβαιωτικών δοκιμών σε δείγμα κινητήρων από τη σειρά κινητήρων, σύμφωνα με το τμήμα 5 του παρόντος παραρτήματος.

3.5. Τα κράτη μέλη μπορούν να διεξάγουν δοκιμές επίβλεψης και να υποβάλουν σχετικές εκθέσεις, βάσει της προαναφερθείσας διαδικασίας επιθεώρησης. Οι πληροφορίες σχετικά με την επιλογή, τη συντήρηση και τη συμμετοχή του κατασκευαστή στις διαδικασίες μπορούν να καταγράφονται. Παρομοίως, τα κράτη μέλη μπορούν να χρησιμοποιούν εναλλακτικά πρωτόκολλα δοκιμών εκπομπών, σύμφωνα με το τμήμα 3.1.11.5, στοιχείο η).

▼B

3.6. Η αρμόδια για την έγκριση τύπου αρχή μπορεί να χρησιμοποιήσει τις δοκιμές επίβλεψης που διεξάγονται και ανακοινώνονται από κράτος μέλος ως βάση για τη λήψη αποφάσεων σύμφωνα με το τμήμα 3.4.

3.7. Ο κατασκευαστής οφείλει να ενημερώνει την αρμόδια για την έγκριση τύπου αρχή και το κράτος μέλος ή τα κράτη μέλη όπου λειτουργούν οι σχετικοί κινητήρες/τα οχήματα όταν σκοπεύει να εφαρμόσει εθελούσια επανορθωτικά μέτρα. Οι εκθέσεις υποβάλλονται από τον κατασκευαστή μόλις ληφθεί η απόφαση για τη λήψη μέτρων, προσδιορίζουν τις λεπτομέρειες των μέτρων, περιγράφουν τις ομάδες κινητήρων/οχημάτων που θα συμπεριληφθούν στα μέτρα και αρχίζουν να υποβάλλονται τακτικά μετά την έναρξη της εκστρατείας. Μπορούν να χρησιμοποιούνται οι κατάλληλες πληροφορίες του τμήματος 7 του παραρτήματος.

4. ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ

4.1. Κινητήρας που επιλέγεται από τη σειρά κινητήρων ελέγχεται με τους κύκλους δοκιμών ESC και ETC για εκπομπές αερίων και σωματιδίων και με τον κύκλο δοκιμών ELR για εκπομπές αιθάλης. Ο κινητήρας πρέπει να είναι αντιπροσωπευτικός του είδους χρήσης που αναμένεται για αυτό το είδος κινητήρα και να προέρχεται από όχημα που χρησιμοποιείται κανονικά. Η επιλογή, η επιθεώρηση και η συντήρηση για την αποκατάσταση του κινητήρα/οχήματος διεξάγονται με τη χρήση πρωτοκόλλου όπως αυτό που περιγράφεται στο τμήμα 3 και τεκμηριώνονται.

Πρέπει να έχει εφαρμοστεί στον κινητήρα το κατάλληλο πρόγραμμα συντήρησης που αναφέρεται στο τμήμα 4 του παραρτήματος II.

4.2. Οι τιμές εκπομπών που προσδιορίζονται από τις δοκιμές ESC, ETC και ELR εκφράζονται με τον ίδιο αριθμό δεκαδικών ψηφίων με την οριακή τιμή για τον εν λόγω ρύπο, σύμφωνα με τους πίνακες του τμήματος 6.2.1 του παραρτήματος I της οδηγίας 2005/55/ΕΚ, συν ένα επιπλέον δεκαδικό ψηφίο.

5. ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΤΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ

5.1. Διεξάγονται επιβεβαιωτικές δοκιμές με σκοπό την επιβεβαίωση της λειτουργικότητας εν χρήσει μιας σειράς κινητήρων σε σχέση με τις εκπομπές.

5.1.1. Εάν η αρμόδια για την έγκριση τύπου αρχή δεν είναι ικανοποιημένη από την έκθεση παρακολούθησης εν χρήσει (ISM) του κατασκευαστή σύμφωνα με το τμήμα 3.4 ή έχει λάβει έκθεση που τεκμηριώνει μη ικανοποιητική συμμόρφωση εν χρήσει, π.χ. σύμφωνα με το τμήμα 3.5, μπορεί να ζητήσει από τον κατασκευαστή να διεξαγάγει επιβεβαιωτικές δοκιμές. Η αρμόδια για την έγκριση τύπου αρχή θα εξετάσει την επιβεβαιωτική έκθεση δοκιμών που υπέβαλε ο κατασκευαστής.

5.1.2. Η αρμόδια για την έγκριση τύπου αρχή μπορεί να διεξάγει επιβεβαιωτικές δοκιμές.

5.2. Η επιβεβαιωτική δοκιμή πρέπει να περιλαμβάνει τις κατάλληλες δοκιμές ESC, ETC και ELR σε κινητήρες, όπως καθορίζεται στο τμήμα 4. Οι αντιπροσωπευτικοί κινητήρες που θα υποβληθούν σε δοκιμή πρέπει να αφαιρούνται από οχήματα που λειτουργούν υπό κανονικές συνθήκες χρήσης και να υποβάλλονται σε δοκιμή. Εναλλακτικά, κατόπιν προηγούμενης συμφωνίας με την αρμόδια για την έγκριση τύπου αρχή, ο κατασκευαστής μπορεί να υποβάλει σε δοκιμή εξαρτήματα ελέγχου των εκπομπών από οχήματα εν χρήσει, αφού αφαιρεθούν, μεταφερθούν και τοποθετηθούν σε αντιπροσωπευτικό(-ούς) κινητήρα(-ες) που χρησιμοποιείται(-ούνται) κανονικά. Για κάθε σειρά δοκιμών πρέπει να επιλέγεται το ίδιο σύνολο εξαρτημάτων ελέγχου εκπομπών. Ο λόγος της επιλογής αυτής πρέπει να δηλώνεται.

5.3. Ένα αποτέλεσμα δοκιμής μπορεί να θεωρείται μη ικανοποιητικό όταν, από δοκιμές σε δύο ή περισσότερους κινητήρες που αντιπροσωπεύουν την ίδια σειρά κινητήρων, για οποιοδήποτε ρύπο που υπάγεται σε ρύθμιση, η υπέρβαση της οριακής τιμής που καθορίζεται στο τμήμα 6.2.1 του παραρτήματος I της οδηγίας 2005/55/ΕΚ είναι σημαντική.

6. ΜΕΤΡΑ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΛΗΦΘΟΥΝ

6.1. Εάν η αρμόδια για την έγκριση τύπου αρχή δεν είναι ικανοποιημένη από τις πληροφορίες ή τα δεδομένα δοκιμών που παρέχονται από τον κατασκευαστή και, αφού διεξάγει επιβεβαιωτικές δοκιμές του κινητήρα σύμφωνα με το τμήμα 5, ή με βάση επιβεβαιωτικές δοκιμές που διεξήγαγε κράτος μέλος (τμήμα 6.3), και είναι βέβαιη ότι ένας τύπος κινητήρα δεν συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις των διατάξεων αυτών, η αρμόδια για την έγκριση τύπου αρχή πρέπει να ζητήσει από τον κατασκευαστή να υποβάλει πρόγραμμα διορθωτικών μέτρων για να αποκατασταθεί η συμμόρφωση.

▼B

6.2. Στην περίπτωση αυτή, τα διορθωτικά μέτρα που αναφέρονται στο άρθρο 11 παράγραφος 2 και στο παράρτημα Χ της οδηγίας 70/156/ΕΟΚ [ή στην αναθεωρημένη έκδοση της οδηγίας πλαισίου] επεκτείνονται σε κινητήρες εν χρήσει που ανήκουν στον ίδιο τύπο οχήματος ο οποίος ενδέχεται να παρουσιάσει τα ίδια ελαττώματα, σύμφωνα με το τμήμα 8.

Για να είναι έγκυρο το πρόγραμμα διορθωτικών μέτρων που υποβάλλει ο κατασκευαστής πρέπει να εγκριθεί από την αρμόδια για τις εγκρίσεις τύπου αρχή. Ο κατασκευαστής ευθύνεται για την εκτέλεση του διορθωτικού προγράμματος όπως έχει εγκριθεί.

Η αρμόδια για την έγκριση τύπου αρχή κοινοποιεί την απόφασή της προς όλα τα κράτη μέλη εντός 30 ημερών. Τα κράτη μέλη μπορούν να απαιτήσουν την εφαρμογή του ιδίου προγράμματος διορθωτικών μέτρων σε όλους τους κινητήρες του αυτού τύπου που είναι καταχωρημένοι στην επικράτειά τους.

6.3. Εάν κράτος μέλος διαπιστώσει ότι τύπος κινητήρα δεν συμμορφώνονται με τις εφαρμοστέες απαιτήσεις του παρόντος παραρτήματος, οφείλει να ειδοποιήσει αμελλητί το κράτος μέλος που χορήγησε την αρχική έγκριση τύπου, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του άρθρου 11 παράγραφος 3 της οδηγίας 70/156/ΕΟΚ.

Στη συνέχεια, βάσει των διατάξεων του άρθρου 11 παράγραφος 6 της οδηγίας 70/156/ΕΟΚ, η αρμόδια αρχή του κράτους μέλους που χορήγησε την αρχική έγκριση τύπου ενημερώνει τον κατασκευαστή ότι ένας τύπος κινητήρα δεν ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις αυτών των διατάξεων και ότι αναμένεται η λήψη ορισμένων μέτρων από την πλευρά του. Ο κατασκευαστής υποβάλλει στις αρχές, εντός διμήνου από την ανακοίνωση, σχέδιο μέτρων για τη διόρθωση της κατάστασης, το περιεχόμενο του οποίου πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις του τμήματος 7. Η αρμόδια αρχή που χορήγησε την αρχική έγκριση τύπου καλεί εντός διμήνου τον κατασκευαστή, προκειμένου να συμφωνήσουν από κοινού σχετικά με σχέδιο μέτρων και τον τρόπο υλοποίησης του εν λόγω σχεδίου. Αν η αρμόδια αρχή που χορήγησε την αρχική έγκριση τύπου διαπιστώσει ότι δεν είναι δυνατόν να επιτευχθεί συμφωνία, κινεί τη διαδικασία σύμφωνα με το άρθρο 11 παράγραφοι 3 και 4 της οδηγίας 70/156/ΕΟΚ.

7. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΩΝ ΜΕΤΡΩΝ

7.1. Το πρόγραμμα διορθωτικών μέτρων που ζητείται σύμφωνα με το τμήμα 6.1, κατατίθεται στην αρμόδια για τις εγκρίσεις αρχή το αργότερο εντός 60 εργάσιμων ημερών από την ημερομηνία της κοινοποίησης που αναφέρεται στο τμήμα 6.1. Η αρμόδια για τις εγκρίσεις τύπου αρχή δηλώνει εντός 30 εργάσιμων ημερών την έγκριση ή την απόρριψη του προγράμματος διορθωτικών μέτρων. Εάν, ωστόσο, ο κατασκευαστής μπορεί να αποδείξει, προς ικανοποίηση της αρμόδιας για τις εγκρίσεις τύπου αρχής, ότι χρειάζεται περισσότερος χρόνος για τη διερεύνηση της μη συμμόρφωσης, προκειμένου να υποβληθεί πρόγραμμα διορθωτικών μέτρων, χορηγείται παράταση.

7.2. Τα διορθωτικά μέτρα ισχύουν για όλους τους κινητήρες που ενδέχεται να παρουσιάζουν το ίδιο ελάττωμα. Η ανάγκη τροποποίησης των εγγράφων της έγκρισης τύπου πρέπει να αξιολογείται.

7.3. Ο κατασκευαστής παρέχει αντίγραφο όλων των πληροφοριών που αφορούν το πρόγραμμα διορθωτικών μέτρων και διατηρεί μητρώο της εκστρατείας ανάκλησης οχημάτων και παρέχει, σε τακτικά διαστήματα, στην αρμόδια για τις εγκρίσεις αρχή, εκθέσεις σχετικά με την εξέλιξη της εκστρατείας ανάκλησης των οχημάτων.

7.4. Το πρόγραμμα διορθωτικών μέτρων πρέπει να περιλαμβάνει τις απαιτήσεις που καθορίζονται στα τμήματα 7.4.1 έως 7.4.11. Ο κατασκευαστής δίδει στο πρόγραμμα διορθωτικών μέτρων μονοσήμαντο χαρακτηριστικό όνομα ή αριθμό.

7.4.1. Στο πρόγραμμα διορθωτικών μέτρων περιλαμβάνεται περιγραφή κάθε τύπου κινητήρα.

7.4.2. Περιγράφονται οι συγκεκριμένες τροποποιήσεις, μετατροπές, επιδιορθώσεις, προσαρμογές, ή άλλες αλλαγές που πρέπει να γίνουν στους κινητήρες ώστε να αποκατασταθεί η συμμόρφωση· η περιγραφή συνοδεύεται από σύντομη περίληψη των στοιχείων και των τεχνικών μελετών που υποστηρίζουν την απόφαση του κατασκευαστή όσον αφορά τα συγκεκριμένα μέτρα που πρέπει να ληφθούν για να αποκατασταθεί η συμμόρφωση.

▼B

7.4.3. Περιγραφή της μεθόδου με την οποία ο κατασκευαστής ενημερώνει τους κατόχους κινητήρων ή οχημάτων σχετικά με τα διορθωτικά μέτρα.

7.4.4. Περιγραφή της κατάλληλης συντήρησης ή χρήσης, που, ενδεχομένως, ο κατασκευαστής θέτει ως όρους για τη διενέργεια επιδιορθώσεων σύμφωνα με το πρόγραμμα διορθωτικών μέτρων, καθώς και ερμηνεία των λόγων για τους οποίους ο κατασκευαστής επιβάλλει αυτούς τους όρους. Προϋποθέσεις συντήρησης ή χρήσης επιτρέπεται να επιβληθούν μόνον εάν αποδεδειγμένα σχετίζονται με τη μη συμμόρφωση και τα διορθωτικά μέτρα.

7.4.5. Περιγραφή της διαδικασίας που πρέπει να τηρείται από τον κάτοχο του κινητήρα για να αποκατασταθεί η συμμόρφωση. Στην περιγραφή πρέπει να περιλαμβάνεται η ημερομηνία ύστερα από την οποία είναι δυνατόν να ληφθούν διορθωτικά μέτρα, η προϋπολογιζόμενη διάρκεια επιδιόρθωσης στο συνεργείο, και να αναφέρεται πού μπορεί να διενεργηθεί η επιδιόρθωση. Η επιδιόρθωση πρέπει να εκτελείται γρήγορα, σε εύλογο χρόνο μετά την παράδοση του οχήματος.

7.4.6. Αντίγραφο των πληροφοριών που διαβιβάζονται στον κάτοχο του οχήματος.

7.4.7. Σύντομη περιγραφή του συστήματος το οποίο θα χρησιμοποιήσει ο κατασκευαστής για να εξασφαλίσει επαρκές απόθεμα των κατασκευαστικών στοιχείων ή συστημάτων που χρειάζονται για να εκπληρώσει το πρόγραμμα διορθωτικών μέτρων. Πρέπει να αναφέρεται πότε θα είναι διαθέσιμο επαρκές απόθεμα κατασκευαστικών στοιχείων ή συστημάτων για την έναρξη της εκστρατείας ανάκλησης των οχημάτων.

7.4.8. Αντίγραφο όλων των οδηγιών που θα αποσταλούν στα πρόσωπα τα οποία πρόκειται να αναλάβουν τις επιδιορθώσεις.

7.4.9. Περιγραφή των επιπτώσεων των προτεινόμενων διορθωτικών μέτρων στις εκπομπές, την κατανάλωση καυσίμου, την συμπεριφορά και την ασφάλεια κατά την οδήγηση κάθε τύπου κινητήρα που περιλαμβάνεται στο πρόγραμμα διορθωτικών μέτρων, καθώς και στοιχεία, τεχνικές μελέτες κ.λπ. που αποτελούν τη βάση των πορισμάτων αυτών.

7.4.10. Άλλες πληροφορίες, εκθέσεις ή στοιχεία που η αρμόδια για τις εγκρίσεις αρχή δύναται ευλόγως να καθορίσει ως απαραίτητα για την αξιολόγηση του προγράμματος διορθωτικών μέτρων.

7.4.11. Εάν το πρόγραμμα διορθωτικών μέτρων περιλαμβάνει ανάκληση των οχημάτων, πρέπει να υποβληθεί στην αρμόδια για τις εγκρίσεις τύπου αρχή περιγραφή της μεθόδου καταγραφής της επιδιόρθωσης. Σε περίπτωση που χρησιμοποιείται προς τούτο ετικέτα πρέπει να παρατίθεται υπόδειγμα της ετικέτας αυτής.

7.5. Ενδέχεται να ζητηθεί από τον κατασκευαστή να διενεργήσει, εύλογα μελετημένες και αναγκαίες, δοκιμές σε κατασκευαστικά στοιχεία και κινητήρες στα οποία έχει επιτελεσθεί προτεινόμενη αλλαγή, επιδιόρθωση ή τροποποίηση ώστε να διαπιστωθεί η αποτελεσματικότητα της αλλαγής, επιδιόρθωσης ή τροποποίησης.

7.6. Ο κατασκευαστής φέρει την ευθύνη να διατηρεί μητρώο κάθε κινητήρα ή οχήματος που έχει ανακληθεί και επιδιορθωθεί και του συνεργείου που εκτέλεσε την επιδιόρθωση. Το μητρώο πρέπει να είναι στη διάθεση της αρμόδιας για τις εγκρίσεις αρχής, μετά από αίτησή της, για περίοδο πέντε ετών μετά την εφαρμογή του προγράμματος διορθωτικών μέτρων.

7.7. Η πραγματοποιούμενη επισκευή ή/και τροποποίηση ή η προσθήκη νέου εξοπλισμού σημειώνεται σε πιστοποιητικό που παρέχεται από τον κατασκευαστή στον ιδιοκτήτη του κινητήρα.

▼B

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV

ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ (OBD)

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το παρόν παράρτημα περιγράφει τις ειδικές διατάξεις για το ενσωματωμένο σύστημα διάγνωσης (OBD) των συστημάτων ελέγχου εκπομπών οχημάτων με κινητήρα.

2. ΟΡΙΣΜΟΙ

Για τους σκοπούς του παρόντος παραρτήματος, ισχύουν οι ακόλουθοι ορισμοί, επιπλέον των ορισμών που παρέχονται στο τμήμα 2 του παραρτήματος I της οδηγίας 2005/55/ΕΚ:

«*κύκλος προθέρμανσης*» σημαίνει τη λειτουργία του κινητήρα επί χρονικό διάστημα επαρκές ώστε η θερμοκρασία του ψυκτικού υγρού να ανέβει κατά 22 K τουλάχιστον από τη θερμοκρασία κατά την εκκίνηση του κινητήρα και να φθάσει τουλάχιστον σε θερμοκρασία 343 K (70 °C)·

«*πρόσβαση*» σημαίνει τη διαθεσιμότητα όλων των σχετικών με τις εκπομπές δεδομένων OBD, συμπεριλαμβανομένων των κωδικών βλάβης, τα οποία απαιτούνται για την εξέταση, τη διάγνωση, συντήρηση ή επισκευή των σχετικών με τις εκπομπές τμημάτων του οχήματος, μέσω της σειριακής θύρας της ενιαίας διαγνωστικής διάταξης·

«*ανεπάρκεια*» σημαίνει, σε σχέση με συστήματα OBD κινητήρων, ότι έως δύο διαφορετικά κατασκευαστικά στοιχεία ή συστήματα τα οποία παρακολουθούνται, περιέχουν προσωρινά ή μόνιμα χαρακτηριστικά λειτουργίας τα οποία μειώνουν την κατά τα άλλα αποτελεσματική παρακολούθηση μέσω του OBD αυτών των κατασκευαστικών στοιχείων ή συστημάτων ή δεν πληρούν όλες τις άλλες αναλυτικές απαιτήσεις για τα OBD. Κινητήρες ή οχήματα σε σχέση με τον κινητήρα τους μπορούν να λαμβάνουν έγκριση τύπου, να καταχωρούνται και να πωλούνται με τέτοιες ανεπάρκειες σύμφωνα με τις απαιτήσεις του τμήματος 4.3 του παρόντος παραρτήματος·

«*φθαρμένο κατασκευαστικό στοιχείο/σύστημα*» σημαίνει κινητήρα ή κατασκευαστικό στοιχείο/σύστημα μετεπεξεργασίας των καυσαερίων που έχει φθαρθεί εσκεμμένα με ελεγχόμενο τρόπο από τον κατασκευαστή με σκοπό τη διεξαγωγή δοκιμής για την έγκριση τύπου στο σύστημα OBD·

«*κύκλος δοκιμών OBD*» σημαίνει κύκλο οδήγησης που αποτελεί παραλλαγή του κύκλου δοκιμής ESC, περιλαμβάνει, με την ίδια σειρά, τις 13 επί μέρους φάσεις λειτουργίας όπως περιγράφονται στο τμήμα 2.7.1 του προσαρτήματος 1 του παραρτήματος III της οδηγίας 2005/55/ΕΚ, αλλά η διάρκεια της κάθε φάσης περιορίζεται σε 60 δευτερόλεπτα·

«*λειτουργική αλληλουχία*» σημαίνει την αλληλουχία που χρησιμοποιείται για να καθοριστούν οι όροι απενεργοποίησης του δείκτη δυσλειτουργίας. Περιλαμβάνει την εκκίνηση του κινητήρα, περίοδο λειτουργίας, τη διακοπή της λειτουργίας του κινητήρα και το χρόνο μέχρι την επόμενη εκκίνηση, ενώ διεξάγεται η παρακολούθηση OBD και εάν υπάρχει τυχόν δυσλειτουργία θα ανιχνευθεί·

«*κύκλος προ-ρύθμισης*» σημαίνει τη διεξαγωγή τουλάχιστον τριών διαδοχικών κύκλων δοκιμής OBD ή κύκλων δοκιμής των εκπομπών με σκοπό την επίτευξη σταθερότητας της λειτουργίας του κινητήρα, του συστήματος ελέγχου εκπομπών και της ετοιμότητας της παρακολούθησης OBD·

«*πληροφορίες επισκευής*» σημαίνει όλες τις πληροφορίες που απαιτούνται για τη διάγνωση, τη συντήρηση, τον έλεγχο, την περιοδική παρακολούθηση ή επισκευή του κινητήρα, τις οποίες παρέχουν οι κατασκευαστές στις εξουσιοδοτημένες αντιπροσωπείες ή/και τα εξουσιοδοτημένα συνεργεία. Όπου απαιτείται, οι πληροφορίες αυτές περιλαμβάνουν βιβλιάρια συντήρησης, τεχνικά εγχειρίδια, διαγνωστικές πληροφορίες (π.χ. ελάχιστες και μέγιστες θεωρητικές τιμές μετρήσεων), ηλεκτρικά διαγράμματα καλωδίωσης, τον αριθμό λογισμικού διακρίβωσης που ισχύει για ένα τύπο κινητήρα, πληροφορίες που επιτρέπουν την ενημέρωση του λογισμικού των ηλεκτρονικών συστημάτων σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή του οχήματος, οδηγίες για μεμονωμένες και ειδικές περιπτώσεις, πληροφορίες που παρέχονται σχετικά με εργαλεία και εξοπλισμό, πληροφορίες σχετικά με αρχεία δεδομένων και δεδομένα αμφίδρομης παρακολούθησης και δοκιμών. Ο

►B

κατασκευαστής δεν είναι υποχρεωμένος να διαθέσει πληροφορίες που καλύπτονται από δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας ή αποτελούν ειδική τεχνογνωσία των κατασκευαστών ή/και των προμηθευτών πρωτότυπου εξοπλισμού· στην περίπτωση αυτή δεν επιτρέπεται η αδικαιολόγητη άρνηση παροχής των αναγκαίων τεχνικών πληροφοριών·

«*τυποποιημένη*» σημαίνει ότι όλα τα σχετικά με τις εκπομπές δεδομένα OBD (δηλαδή ροή πληροφοριών σε περίπτωση που χρησιμοποιείται συσκευή σάρωσης), συμπεριλαμβανομένων όλων των χρησιμοποιούμενων κωδικών βλάβης, θα παράγονται μόνο σύμφωνα με βιομηχανικά πρότυπα τα οποία, δεδομένου ότι η μορφή τους και οι επιτρεπόμενες επιλογές είναι σαφώς καθορισμένες, παρέχουν τον υψηλότερο δυνατό βαθμό εναρμόνισης στην βιομηχανία οχημάτων, και των οποίων η χρησιμοποίηση επιτρέπεται ρητώς από την παρούσα οδηγία·

«*απεριόριστη*» σημαίνει:

την πρόσβαση για την οποία δεν απαιτείται κωδικός του κατασκευαστή ή άλλη παρεμφερής διάταξη

ή

πρόσβαση που επιτρέπει την αξιολόγηση των συλλεχθέντων δεδομένων χωρίς να χρειάζεται οιαδήποτε μοναδική πληροφορία αποκωδικοποίησης, εκτός εάν οι ίδιες οι πληροφορίες είναι ήδη τυποποιημένες.

3. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ

3.1. **Γενικές απαιτήσεις**

3.1.1. Τα συστήματα OBD πρέπει να είναι σχεδιασμένα, κατασκευασμένα και τοποθετημένα στο όχημα κατά τρόπο ώστε να είναι δυνατόν να εντοπίζονται οι διάφορες περιπτώσεις δυσλειτουργίας καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του κινητήρα. Για την επίτευξη του στόχου αυτού, η αρμόδια για την έγκριση τύπου αρχή πρέπει να δέχεται ότι κινητήρες που έχουν χρησιμοποιηθεί περισσότερο από την κατάλληλη περίοδο αντοχής που ορίζεται στο άρθρο 3 της παρούσας οδηγίας μπορεί να παρουσιάζουν κάποια υποβάθμιση της απόδοσης του συστήματος OBD, οπότε υπάρχει περίπτωση να παρουσιαστεί υπέρβαση των ορίων που προβλέπονται στον πίνακα του άρθρου 4 παράγραφος 3 της παρούσας οδηγίας πριν το σύστημα OBD επισημάνει την αστοχία στον οδηγό του οχήματος.

3.1.2. Σε κάθε εκκίνηση του κινητήρα πρέπει να αρχίζει μια σειρά διαγνωστικών ελέγχων η οποία να ολοκληρώνεται τουλάχιστον μία φορά υπό την προϋπόθεση ότι πληρούνται οι ορθές συνθήκες δοκιμής. Οι συνθήκες δοκιμής πρέπει να επιλέγονται κατά τρόπον ώστε να αντιστοιχούν όλες στις συνθήκες οδήγησης που αντιπροσωπεύονται από τη δοκιμή που ορίζεται στο τμήμα 2 του προσαρτήματος 1 του παρόντος παραρτήματος.

3.1.2.1. Οι κατασκευαστές δεν υποχρεούνται να ενεργοποιήσουν ένα κατασκευαστικό στοιχείο/σύστημα αποκλειστικά για το σκοπό της παρακολούθησης της λειτουργίας του OBD υπό συνθήκες λειτουργίας του οχήματος, εάν κανονικά δεν θα ήταν ενεργοποιημένο (π.χ. ενεργοποίηση θερμαντήρα δεξαμενής αντιδραστηρίου ενός συστήματος εξουδετέρωσης των NO_x ή συνδυασμένο σύστημα εξουδετέρωσης των NO_x και φίλτρο σωματιδίων όταν το σύστημα αυτό κανονικά δεν θα ήταν ενεργοποιημένο).

3.1. 3. Το σύστημα OBD μπορεί να περιλαμβάνει διατάξεις, που μετρούν, αισθάνονται ή ανταποκρίνονται σε λειτουργικές μεταβλητές (π.χ. ταχύτητα οχήματος, στροφές κινητήρα, χρησιμοποιούμενη σχέση μετάδοσης κίνησης, θερμοκρασία, πίεση εισαγωγής ή οποιαδήποτε άλλη παράμετρος) με στόχο την ανίχνευση δυσλειτουργιών και την ελαχιστοποίηση του κινδύνου ένδειξης ψευδών δυσλειτουργιών. Οι εν λόγω διατάξεις δεν είναι διατάξεις διακοπής της λειτουργίας.

3.1. 4. Η πρόσβαση στο σύστημα OBD που απαιτείται για την εξέταση, τη διάγνωση, τη συντήρηση ή την επισκευή του οχήματος πρέπει να είναι απεριόριστη και τυποποιημένη. Όλοι οι κωδικοί βλάβης για τις εκπομπές πρέπει να είναι συνεκτικοί με αυτούς που περιγράφονται στο τμήμα 6.8.5 του παρόντος παραρτήματος.

3.2. **Απαιτήσεις για τα συστήματα OBD κατά το στάδιο 1**

3.2. 1. Από και μετά τις ημερομηνίες που παρατίθενται στο άρθρο 4 παράγραφος 1 της παρούσας οδηγίας, το σύστημα OBD όλων των κινητήρων ανάφλεξης με συμπίεση και όλων των οχημάτων με κινητήρα ανάφλεξης με συμπίεση πρέπει να επισημαίνει την αστοχία κατασκευαστικού στοιχείου ή συστήματος που αφορά τις εκπομπές όταν η εν

▼B

λόγω αστοχία έχει ως αποτέλεσμα αύξηση των εκπομπών άνω των σχετικών ορίων κατωφλίου OBD που παρατίθενται στον πίνακα του άρθρου 4 παράγραφος 3 της παρούσας οδηγίας.

3.2.2. Προκειμένου να πληρούνται οι απαιτήσεις του σταδίου 1, το σύστημα OBD πρέπει να παρακολουθεί:

3.2.2.1. την πλήρη αφαίρεση καταλύτη, εφόσον έχει τοποθετηθεί ως ξεχωριστή μονάδα, που ενδέχεται να αποτελεί ή όχι σημείο του συστήματος εξουδετέρωσης των NO_x ή του φίλτρου σωματιδίων ντήζελ,

3.2.2.2. τη μείωση της αποτελεσματικότητας του συστήματος εξουδετέρωσης των NO_x, εφόσον υπάρχει, αποκλειστικά σε σχέση με τις εκπομπές των NO_x.

3.2.2.3. τη μείωση της αποτελεσματικότητας του φίλτρου σωματιδίων, εφόσον υπάρχει, αποκλειστικά σε σχέση με τις εκπομπές σωματιδίων.

3.2.2.4. τη μείωση της αποτελεσματικότητας του συνδυασμένου συστήματος εξουδετέρωσης των NO_x και φίλτρου σωματιδίων, εφόσον υπάρχει, σε σχέση με τις εκπομπές NO_x και σωματιδίων.

3.2.3. *Σοβαρή λειτουργική αστοχία*

3.2.3.1. Ως εναλλακτική λύση στον έλεγχο των σχετικών ορίων κατωφλίου OBD όσον αφορά τα τμήματα 3.2.2.1 έως 3.2.2.4, τα συστήματα OBD των κινητήρων ανάφλεξης με συμπίεση μπορούν, σύμφωνα με το άρθρο 4 παράγραφος 1 της παρούσας οδηγίας, να παρακολουθούν για σοβαρές λειτουργικές αστοχίες τα ακόλουθα κατασκευαστικά στοιχεία:

τον καταλύτη, εφόσον έχει τοποθετηθεί ως ξεχωριστή μονάδα, που ενδέχεται να αποτελεί ή όχι σημείο του συστήματος εξουδετέρωσης των NO_x ή του φίλτρου σωματιδίων,

το σύστημα εξουδετέρωσης των NO_x, εφόσον υπάρχει,

το φίλτρο σωματιδίων, εφόσον υπάρχει,

το συνδυασμένο σύστημα εξουδετέρωσης των NO_x και φίλτρου σωματιδίων.

3.2.3.2. Σε περίπτωση κινητήρα εξοπλισμένου με σύστημα εξουδετέρωσης των NO_x, τα παραδείγματα ελέγχου για σοβαρή λειτουργική αστοχία αφορούν την πλήρη αφαίρεση του συστήματος ή την αντικατάσταση του συστήματος από «ψευδοσύστημα» (και οι δύο θεωρούνται εκούσιες σοβαρές λειτουργικές αστοχίες), την έλλειψη του απαιτούμενου αντιδραστηρίου για το σύστημα εξουδετέρωσης των NO_x, την αστοχία οποιουδήποτε ηλεκτρικού στοιχείου SCR, οποιαδήποτε ηλεκτρική αστοχία κατασκευαστικού στοιχείου (π.χ. αισθητήρες και ενεργοποιητές, μονάδα ελέγχου δοσολογίας) του συστήματος εξουδετέρωσης NO_x συμπεριλαμβανομένου, κατά περίπτωση, του συστήματος θέρμανσης του αντιδραστηρίου, την αστοχία του συστήματος δοσολογίας του αντιδραστηρίου (π.χ. απουσία παροχής αέρα, φραγμένο ακροφύσιο, αστοχία αντλίας δοσολογίας).

3.2.3.3. Σε περίπτωση κινητήρα εξοπλισμένου με φίλτρο σωματιδίων, τα παραδείγματα ελέγχου για σοβαρή λειτουργική αστοχία αφορούν την εκτεταμένη τήξη του υποστρώματος της παγίδας ή τη φραγμένη παγίδα με αποτέλεσμα διαφορική πίεση εκτός κλίμακας σύμφωνα με τη δήλωση του κατασκευαστή, οποιαδήποτε ηλεκτρική αστοχία στοιχείου (π.χ. αισθητήρες και ενεργοποιητές, μονάδα ελέγχου δοσολογίας) ενός φίλτρου σωματιδίων, οποιαδήποτε τυχόν αστοχία, κατά περίπτωση, του συστήματος δοσολογίας αντιδραστηρίου (π.χ. φραγμένο ακροφύσιο, αστοχία αντλίας δοσολογίας).

3.2.4. Οι κατασκευαστές δύνανται να αποδεικνύουν στην αρμόδια για τις εγκρίσεις αρχή ότι κατασκευαστικά στοιχεία ή συστήματα δεν χρειάζεται να παρακολουθούνται εάν, σε περίπτωση πλήρους αστοχίας ή αφαίρεσής τους, οι εκπομπές δεν υπερβαίνουν τα εφαρμοζόμενα όρια κατωφλίου για το στάδιο 1 OBD που παρατίθενται στον πίνακα του άρθρου 4 παράγραφος 3 της παρούσας οδηγίας, όταν μετρώνται βάσει των κύκλων που περιλαμβάνονται στο τμήμα 1.1 του προσαρτήματος 1 του παρόντος παραρτήματος. Η παρούσα διάταξη δεν εφαρμόζεται σε εξοπλισμό ανακυκλοφορίας των καυσαερίων (EGR), σε σύστημα εξουδετέρωσης NO_x, σε φίλτρο σωματιδίων ή σε συνδυασμένο σύστημα εξουδετέρωσης NO_x και φίλτρου σωματιδίων, ούτε εφαρμόζεται σε στοιχείο ή σύστημα που ελέγχεται για σοβαρή λειτουργική αστοχία.

3.3. **Απαιτήσεις για τα συστήματα OBD κατά το στάδιο 2**

3.3.1. Από και μετά τις ημερομηνίες που παρατίθενται στο άρθρο 4 παράγραφος 2 της παρούσας οδηγίας, το σύστημα OBD όλων των κινητήρων ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου και των οχημάτων που είναι εξοπλισμένα με κινητήρα ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου πρέπει να

▼B

επισημαίνει την αστοχία στοιχείου ή συστήματος σχετικού με τις εκπομπές του συστήματος του κινητήρα όταν η εν λόγω αστοχία έχει ως αποτέλεσμα αύξηση των εκπομπών άνω των σχετικών ορίων κατωφλίου OBD που παρατίθενται στον πίνακα του άρθρου 4 παράγραφος 3 της παρούσας οδηγίας.

Το σύστημα OBD πρέπει να εξετάζει τη διεπαφή επικοινωνίας (υλικό εξοπλισμού και μηνύματα) μεταξύ της (των) μονάδας(-ων) ηλεκτρονικού ελέγχου του κινητήρα (EECU) και οποιουσδήποτε άλλου συστήματος κίνησης ή μονάδας ελέγχου εφόσον οι ανταλλαχθείσες πληροφορίες επηρεάζουν την ομαλή λειτουργία του ελέγχου των εκπομπών. Το σύστημα OBD πρέπει να προβαίνει σε διάγνωση της ακεραιότητας της σύνδεσης μεταξύ του EECU και του μέσου που αποτελεί το σύνδεσμο με τα εν λόγω υπόλοιπα στοιχεία οχημάτων (π.χ. αγωγός επικοινωνίας).

3.3.2. Προκειμένου τα συστήματα OBD να πληρούν τις απαιτήσεις του σταδίου 2, πρέπει να παρακολουθούν:

3.3.2.1. τη μείωση της αποτελεσματικότητας του καταλύτη, εφόσον έχει τοποθετηθεί ως ξεχωριστή μονάδα, που ενδέχεται να αποτελεί ή όχι μέρος του συστήματος εξουδετέρωσης των NO_x ή του φίλτρου σωματιδίων·

3.3.2.2. τη μείωση της αποτελεσματικότητας του συστήματος εξουδετέρωσης των NO_x, εφόσον υπάρχει, αποκλειστικά σε σχέση με τις εκπομπές των NO_x·

3.3.2.3. τη μείωση της αποτελεσματικότητας του φίλτρου σωματιδίων, εφόσον υπάρχει, αποκλειστικά σε σχέση με τις εκπομπές των σωματιδίων·

3.3.2.4. τη μείωση της αποτελεσματικότητας του συνδυασμένου συστήματος εξουδετέρωσης των NO_x και φίλτρου σωματιδίων, εφόσον υπάρχει, σε σχέση με τις εκπομπές αφενός των NO_x και αφετέρου των σωματιδίων.

3.3.2.5. τη διεπαφή μεταξύ της μονάδας ηλεκτρονικού ελέγχου του κινητήρα (EECU) και οποιουδήποτε άλλου συστήματος κίνησης ή ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου του οχήματος [π.χ. τη μονάδα ελέγχου της μετάδοσης (TECU)] για την ηλεκτρική αποσύνδεση.

3.3.3. Οι κατασκευαστές μπορούν να αποδεικνύουν στην αρμόδια για τις εγκρίσεις αρχή ότι κατασκευαστικά στοιχεία ή συστήματα δεν χρειάζεται να παρακολουθούνται εάν, σε περίπτωση πλήρους αχρήστευσης ή αφαίρεσής του, οι εκπομπές δεν υπερβαίνουν τα εφαρμοζόμενα όρια για το στάδιο 2 OBD που παρατίθενται στον πίνακα του άρθρου 4 παράγραφος 3 της παρούσας οδηγίας, όταν μετρώνται βάσει των κύκλων που περιλαμβάνονται στο τμήμα 1.1 του προσαρτήματος 1 του παρόντος παραρτήματος. Η παρούσα διάταξη δεν εφαρμόζεται στη διάταξη ανακυκλοφορίας των καυσαερίων (EGR), στο σύστημα εξουδετέρωσης των NO_x, στο φίλτρο σωματιδίων ή στο συνδυασμένο σύστημα εξουδετέρωσης των NO_x και φίλτρου σωματιδίων.

3.4. **Απαιτήσεις για τα συστήματα OBD κατά τα στάδια 1 και 2**

3.4.1. Προκειμένου τα συστήματα OBD να πληρούν τις απαιτήσεις των σταδίων 1 και 2, πρέπει να παρακολουθούν:

3.4.1.1. τα ηλεκτρονικά συστήματα έγχυσης του καυσίμου, την αδιάκοπη λειτουργία του κυκλώματος και την ολοκληρωτική λειτουργική αστοχία του (των) ενεργοποιητή(-ών) της ρύθμισης παροχής καυσίμου και χρονισμού (δηλαδή ανοικτό κύκλωμα ή βραχυκύκλωμα).

3.4.1.2. όλα τα υπόλοιπα στοιχεία ή συστήματα κινητήρα ή μετεπεξεργασίας καυσαερίων σχετικά με τις εκπομπές, τα οποία συνδέονται με υπολογιστή, η αστοχία των οποίων μπορεί να επιφέρει εκπομπές καυσαερίων άνω των ορίων που παρατίθενται στον πίνακα του άρθρου 4 παράγραφος 3 της παρούσας οδηγίας. Τα παραδείγματα περιλαμβάνουν τουλάχιστον το σύστημα ανακυκλοφορίας καυσαερίων (EGR), τα συστήματα ή κατασκευαστικά στοιχεία παρακολούθησης και ελέγχου της ροής μάζας-αέρα, τη ροή όγκου (και θερμοκρασία) αέρα, την υπερσυμπίεση εισαγωγής και την εσωτερική πίεση της πολλαπλής εισαγωγής (καθώς και τους σχετικούς αισθητήρες με τους οποίους καθίστανται δυνατές οι παραπάνω λειτουργίες), τους αισθητήρες και τους ενεργοποιητές του συστήματος εξουδετέρωσης των NO_x, τους αισθητήρες και τους ενεργοποιητές ενεργού φίλτρου σωματιδίων που ενεργοποιείται ηλεκτρονικά.

3.4.1.3. οποιοδήποτε άλλο κατασκευαστικό στοιχείο ή σύστημα κινητήρα ή μετεπεξεργασίας καυσαερίων όσον αφορά τις εκπομπές, συνδεδεμένο με μονάδα ηλεκτρονικού ελέγχου, πρέπει να παρακολουθείται για ηλεκτρική αποσύνδεση εκτός εάν παρακολουθείται για άλλο λόγο.

▼B

3.4.1.4. Στην περίπτωση κινητήρων εξοπλισμένων με σύστημα μετεπεξεργασίας με κατανάλωση αντιδραστηρίου, το σύστημα OBD πρέπει να παρακολουθεί:

την έλλειψη οποιουδήποτε απαιτούμενου αντιδραστηρίου,

την ποιότητα του απαιτούμενου αντιδραστηρίου σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή που παρατίθενται στο παράρτημα II της οδηγίας της οδηγίας 2005/55/ΕΚ,

την κατανάλωση του αντιδραστηρίου και τη δραστηριότητα δοσολογίας του αντιδραστηρίου,

σύμφωνα με το τμήμα 6.5.4 του παραρτήματος I της οδηγίας 2005/55/ΕΚ.

3.5. **Λειτουργία του OBD και προσωρινή διακοπή της λειτουργίας ορισμένων δυνατοτήτων παρακολούθησης του OBD**

3.5.1. Το σύστημα OBD πρέπει να έχει τον απαιτούμενο σχεδιασμό, την κατασκευή και την εγκατάσταση σε ένα όχημα προκειμένου να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις του παρόντος παραρτήματος κατά τις συνθήκες χρήσης που προβλέπονται στο τμήμα 6.1.5.4 του παραρτήματος I της οδηγίας 2005/55/ΕΚ.

Σε περίπτωση που το σύστημα ελέγχου των εκπομπών δεν λειτουργεί υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας, μπορεί να σημειωθεί υποβάθμιση του συστήματος OBD με ενδεχόμενο την υπέρβαση των ορίων κατωφλίου που παρατίθενται στον πίνακα του άρθρου 4 παράγραφος 3 της παρούσας οδηγίας, προτού το σύστημα OBD να επισημάνει την αστοχία στον οδηγό του οχήματος.

Το σύστημα OBD δεν πρέπει να τεθεί εκτός λειτουργίας εκτός εάν πληρούνται ένας ή περισσότεροι από τους ακόλουθους όρους για τη θέση εκτός λειτουργίας:

3.5.1.1. Τα επηρεαζόμενα συστήματα παρακολούθησης OBD μπορούν να τεθούν εκτός λειτουργίας εφόσον επηρεάζεται η ικανότητα παρακολούθησης από τυχόν χαμηλή στάθμη καυσίμων. Για αυτόν τον λόγο, είναι δυνατή η θέση εκτός λειτουργίας όταν η στάθμη της δεξαμενής καυσίμου δεν υπερβαίνει το 20 % της ονομαστικής χωρητικότητας της δεξαμενής.

3.5.1.2. Τα επηρεαζόμενα συστήματα παρακολούθησης OBD μπορούν να τεθούν προσωρινά εκτός λειτουργίας κατά τη λειτουργία της βοηθητικής στρατηγικής ελέγχου των εκπομπών όπως περιγράφεται στο τμήμα 6.1.5.1 του παραρτήματος I της οδηγίας 2005/55/ΕΚ.

3.5.1.3. Τα επηρεαζόμενα συστήματα παρακολούθησης OBD μπορούν να τεθούν προσωρινά εκτός λειτουργίας όταν ενεργοποιούνται στρατηγικές λειτουργικής ασφάλειας ή λειτουργίας σε έκτακτες περιπτώσεις.

3.5.1.4. Σε οχήματα σχεδιασμένα ώστε να δέχονται την τοποθέτηση μονάδων απόληψης ισχύος, επιτρέπεται η θέση εκτός λειτουργίας των επηρεαζόμενων συστημάτων ελέγχου, υπό την προϋπόθεση ότι η τυχόν θέση εκτός λειτουργίας συμβαίνει μόνον όταν η μονάδα είναι ενεργοποιημένη και το όχημα δεν οδηγείται.

3.5.1.5. Τα επηρεαζόμενα συστήματα παρακολούθησης OBD μπορούν να τεθούν προσωρινά εκτός λειτουργίας κατά την περιοδική αναγέννηση ενός συστήματος ελέγχου των εκπομπών κατάντη του κινητήρα (δηλαδή φίλτρο σωματιδίων, σύστημα εξουδετέρωσης των NO_x ή συνδυασμένο σύστημα εξουδετέρωσης των NO_x και φίλτρου σωματιδίων).

3.5.1.6. Τα επηρεαζόμενα συστήματα παρακολούθησης OBD μπορούν να τεθούν προσωρινά εκτός λειτουργίας εκτός των όρων χρήσης που καθορίζονται στο τμήμα 6.1.5.4 του παραρτήματος I της οδηγίας 2005/55/ΕΚ εφόσον η εν λόγω θέση εκτός λειτουργίας μπορεί να αιτιολογηθεί από περιορισμό της δυνατότητας παρακολούθησης OBD (συμπεριλαμβανομένης της προτυποποίησης).

3.5.2. Το σύστημα παρακολούθησης OBD δεν απαιτείται να αξιολογεί κατασκευαστικά στοιχεία κατά τη δυσλειτουργία εφόσον μια τέτοια αξιολόγηση θα συνεπαγόταν προβλήματα ασφάλειας ή αστοχία του κατασκευαστικού στοιχείου.

3.6. **Ενεργοποίηση του δείκτη δυσλειτουργίας (MI)**

3.6.1. Το σύστημα OBD πρέπει να περιλαμβάνει δείκτη δυσλειτουργίας ευκόλως ορατό από το χειριστή του οχήματος. Με εξαίρεση την περίπτωση του τμήματος 3.6.2. του παρόντος παραρτήματος, ο MI (π.χ. ένδειξη ή λυχνία) χρησιμοποιείται αποκλειστικά για δυσλειτουργίες σχετικές με τις εκπομπές με εξαίρεση την ένδειξη των διαδικασιών

▼B

εκκίνησης σε καταστάσεις ανάγκης ή λειτουργίας με μειωμένες στροφές λόγω δυσλειτουργίας. Τα μηνύματα για την ασφάλεια μπορούν να θεωρούνται ύψιστης προτεραιότητας Ο MI πρέπει να είναι ορατός υπό οποιεσδήποτε εύλογες συνθήκες φωτισμού. Κατά την ενεργοποίησή του, πρέπει να υπάρχει σχετική ένδειξη σύμφωνα με το ISO 2575 ([1]) (λυχνία ένδειξης ή σύμβολο στον πίνακα οργάνων χειρισμού). Στο όχημα δεν πρέπει να υπάρχουν περισσότεροι από έναν MI γενικού σκοπού για προβλήματα σχετιζόμενα με τις εκπομπές. Είναι δυνατή ή ένδειξη ξεχωριστών ειδικών πληροφοριών (π.χ. για το σύστημα πέδησης, την πρόσδεση των ζωνών ασφαλείας, την πίεση λαδιού, τις απαιτήσεις συντήρησης, ή την επισήμανση της έλλειψης του απαιτούμενου αντιδραστηρίου για το σύστημα εξουδετέρωσης των NO_x). Απαγορεύεται η χρήση ερυθρού χρώματος για τον MI.

3.6.2. Ο MI μπορεί να χρησιμοποιείται προκειμένου να επισημάνει στον οδηγό ότι πρέπει να εκτελεσθεί επειγόντως εργασία συντήρησης. Μια ένδειξη αυτού του είδους μπορεί επίσης να συνοδεύεται από σχετικό μήνυμα στον πίνακα οργάνων ότι πρέπει να εκτελεσθεί επειγόντως εργασία συντήρησης.

3.6.3. Για στρατηγικές όπου απαιτούνται περισσότεροι από έναν κύκλοι προετοιμασίας για την ενεργοποίηση του MI, ο κατασκευαστής πρέπει να παρέχει στοιχεία ή/και τεχνική αξιολόγηση που αποδεικνύει επαρκώς ότι το σύστημα παρακολούθησης είναι εξίσου αποτελεσματικό και ανιχνεύει έγκαιρα τη φθορά κατασκευαστικών στοιχείων. Δεν γίνονται αποδεκτές στρατηγικές διάγνωσης που απαιτούν κατά μέσον όρο περισσότερους από δέκα κύκλους OBD ή κύκλους δοκιμών εκπομπών για την ενεργοποίηση του MI.

3.6.4. Ο MI πρέπει επίσης να ενεργοποιείται όταν το σύστημα ρύθμισης του κινητήρα λειτουργεί με ►**M1** προκαθορισμένη εκπομπή ◄. Ο MI πρέπει επίσης να ενεργοποιείται όταν το σύστημα OBD δεν μπορεί να καλύψει τις βασικές απαιτήσεις παρακολούθησης που προβλέπονται στην παρούσα οδηγία.

3.6.5. Σε περίπτωση αναφοράς στο παρόν τμήμα, πρέπει να ενεργοποιείται ο MI και, συν τοις άλλοις, να ενεργοποιείται και ένας διαφορετικός τρόπος προειδοποίησης, π.χ. με MI που αναβοσβήνει ή με την ενεργοποίηση συμβόλου σύμφωνα με το ISO 2575 ([2]) πέρα από την ενεργοποίηση του MI.

3.6.6. Ο MI πρέπει επίσης να ενεργοποιείται όταν το σύστημα ανάφλεξης σχήματος ευρίσκεται στη θέση «κλειδί εντός» (key-on) πριν από την εκκίνηση του κινητήρα (μηχανικώς ή με μανιβέλα) και να απενεργοποιείται μετά από εκκίνηση του κινητήρα εφόσον προηγουμένως δεν έχει διαπιστωθεί δυσλειτουργία.

3.7. **Καταχώριση κωδικού βλάβης σε μνήμη**

Το σύστημα OBD πρέπει να καταγράφει τον (τους) κωδικό(-ούς) ένδειξης βλάβης για την κατάσταση του συστήματος ελέγχου εκπομπών. Πρέπει να καταχωρείται κωδικός βλάβης για οποιαδήποτε διαπιστωθείσα και εξακριβωμένη δυσλειτουργία που προκαλεί την ενεργοποίηση του MI, ο οποίος πρέπει να αναγνωρίζει το δυσλειτουργούν σύστημα ή κατασκευαστικό στοιχείο όσο το δυνατό πιο συγκεκριμένα. Πρέπει να καταχωρείται ξεχωριστός κωδικός που να επισημαίνει την αναμενόμενη κατάσταση ενεργοποίησης του MI (π.χ. MI στη θέση «ON», MI στη θέση «OFF»).

Πρέπει να χρησιμοποιούνται χωριστοί κωδικοί κατάστασης που να διακρίνουν τα ορθώς λειτουργούντα συστήματα ελέγχου εκπομπών από εκείνα που απαιτούν περαιτέρω λειτουργία του κινητήρα προκειμένου να αξιολογηθούν πλήρως. Εάν ο MI ενεργοποιείται ►**M1** λόγω δυσλειτουργίας ή προκαθορισμένης ρύθμισης εκπομπών ◄, πρέπει να καταγράφεται ο κωδικός βλάβης που επισημαίνει τον πιθανό τομέα δυσλειτουργίας. Πρέπει επίσης να καταχωρείται κωδικός βλάβης στις περιπτώσεις που αναφέρονται στα τμήματα 3.4.1.1. και 3.4.1.3. του παρόντος παραρτήματος.

3.7.1. Σε περίπτωση απενεργοποίησης της παρακολούθησης για 10 κύκλους οδήγησης λόγω της συνεχούς λειτουργίας του οχήματος υπό όρους σύμφωνους με αυτούς που προβλέπονται στο τμήμα 3.5.1.2 του παρόντος παραρτήματος, το σύστημα παρακολούθησης μπορεί να τεθεί σε κατάσταση «ετοιμότητας» (ready) χωρίς να έχει ολοκληρωθεί η παρακολούθηση.

([1]) Αριθμοί ένδειξης F01 ή F22.
([2]) Αριθμός ένδειξης F24.

▼B

3.7.2. Οι ώρες λειτουργίας του κινητήρα με ενεργοποιημένο τον MI πρέπει να είναι διαθέσιμες ανά πάσα στιγμή κατόπιν αιτήματος μέσω της σειριακής θύρας δεδομένων επί του τυποποιημένου συνδέσμου ζεύξης, σύμφωνα με τις προδιαγραφές που παρατίθενται στο τμήμα 6.8 του παρόντος παραρτήματος.

3.8. **Σβήσιμο του MI**

3.8.1. Ο MI μπορεί να απενεργοποιείται μετά τρεις αλλεπάλληλες σειριακές αλληλουχίες λειτουργίας ή 24 ώρες λειτουργίας του κινητήρα κατά τη διάρκεια των οποίων το σύστημα παρακολούθησης που προκαλεί την ενεργοποίηση του MI παύει να ανιχνεύει τη δυσλειτουργία και εφόσον δεν έχει εντοπιστεί άλλη δυσλειτουργία που θα μπορούσε να ενεργοποιήσει ανεξάρτητα τον MI.

3.8.2. Σε περίπτωση ενεργοποίησης του MI λόγω έλλειψης αντιδραστηρίου για το σύστημα εξουδετέρωσης των NO_x, ή διάταξης μετεπεξεργασίας του συνδυασμένου συστήματος εξουδετέρωσης των NO_x και σωματιδίων, ή της χρήσης αντιδραστηρίου εκτός των προδιαγραφών του κατασκευαστή, ο MI μπορεί να ρυθμιστεί στην προηγούμενη κατάσταση ενεργοποίησης μετά τη συμπλήρωση ή την αντικατάσταση του μέσου αποθήκευσης με αντιδραστήριο που να έχει τις σωστές προδιαγραφές.

▼M1

3.8.3. Σε περίπτωση ενεργοποίησης του MI λόγω αντικανονικής λειτουργίας του συστήματος του κινητήρα όσον αφορά τα μέτρα ελέγχου των NO_x ή αντικανονικής κατανάλωσης αντιδραστηρίου και αντικανονικής δραστηριότητας δοσολογίας, ο MI μπορεί να ρυθμιστεί στην προηγούμενη κατάσταση ενεργοποίησης εφόσον δεν ισχύουν πλέον οι όροι που παρατίθενται στα σημεία 6.5.3, 6.5.4 και 6.5.7 του παραρτήματος I της οδηγίας 2005/55/ΕΚ.

▼B

3.9. **Διαγραφή κωδικού βλάβης**

3.9.1 Το σύστημα OBD μπορεί να διαγράψει έναν κωδικό βλάβης και τις ώρες λειτουργίας του κινητήρα καθώς και πληροφορίες «ακινητοποιημένου πλαισίου» (freeze-frame) εφόσον δεν επανακαταγραφεί η ίδια βλάβη σε 40 τουλάχιστον κύκλους προθέρμανσης του κινητήρα ή 100 ώρες λειτουργίας του κινητήρα, ό,τι προκύψει πρώτα, με εξαίρεση τις περιπτώσεις που αναφέρονται στο τμήμα 3.9.2.

▼M1

3.9.2 Από τις 9 Νοεμβρίου 2006 για τις νέες εγκρίσεις τύπου και από την 1η Οκτωβρίου 2007 για όλες τις ταξινομήσεις, στην περίπτωση μη διαγράψιμου κωδικού βλάβης που εμφανίζεται σύμφωνα με τα σημεία 6.5.3 ή 6.5.4 του παραρτήματος I της οδηγίας 2005/55/ΕΚ, το σύστημα OBD καταχωρίζει τον κωδικό βλάβης και τις ώρες λειτουργίας του κινητήρα κατά το διάστημα ενεργοποίησης του MI για τουλάχιστον 400 ημέρες ή 9 600 ώρες λειτουργίας του κινητήρα.

Ο εν λόγω κωδικός βλάβης και οι αντίστοιχες ώρες λειτουργίας του κινητήρα κατά το διάστημα ενεργοποίησης του MI δεν διαγράφονται με τη χρήση οποιουδήποτε εξωτερικού διαγνωστικού ή άλλου εργαλείου που αναφέρεται στο σημείο 6.8.3 του παρόντος παραρτήματος.

▼B

4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΕΓΚΡΙΣΗ ΤΥΠΟΥ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ OBD

4.1. Για την έγκριση τύπου, το σύστημα OBD υφίσταται δοκιμή σύμφωνα με τις διαδικασίες που παρατίθενται στο προσάρτημα 1 του παρόντος παραρτήματος.

Για τις δοκιμές επίδειξης OBD χρησιμοποιείται αντιπροσωπευτικός κινητήρας της οικείας σειράς κινητήρων (βλέπε σημείο 8 του παραρτήματος I της οδηγίας 2005/55/ΕΚ), ή θα παρέχεται η έκθεση δοκιμής του μητρικού συστήματος OBD της σειράς κινητήρων OBD στην αρχή έγκρισης τύπου αντί της διεξαγωγής δοκιμής επίδειξης του OBD.

4.1.1. Στην περίπτωση του σταδίου 1 του OBD που αναφέρεται στο τμήμα 3.2, το σύστημα OBD πρέπει:

4.1.1.1. να παρέχει ένδειξη για την αστοχία σχετικού με τις εκπομπές κατασκευαστικού στοιχείου ή συστήματος όταν η αστοχία αυτή προκαλεί εκπομπές που υπερβαίνουν τα όρια OBD που παρατίθενται στον πίνακα του άρθρου 4 παράγραφος 3 της παρούσας οδηγίας ή,

4.1.1.2. κατά περίπτωση, να παρέχει ένδειξη για οποιαδήποτε σοβαρή λειτουργική αστοχία σε σύστημα μετεπεξεργασίας καυσαερίων.

▼B

4.1.2. Στην περίπτωση του σταδίου 2 OBD που αναφέρεται στο τμήμα 3.3, το σύστημα OBD πρέπει να παρέχει ένδειξη για την αστοχία κατασκευαστικού στοιχείου ή συστήματος σχετικού με τις εκπομπές όταν η αστοχία αυτή προκαλεί εκπομπές που υπερβαίνουν τα όρια του OBD που παρατίθενται στον πίνακα του άρθρου 4 παράγραφος 3 της παρούσας οδηγίας.

4.1.3. Στις περιπτώσεις των OBD 1 και OBD 2, το σύστημα OBD πρέπει να παρέχει ένδειξη για την έλλειψη οποιουδήποτε απαιτούμενου αντιδραστηρίου για τη λειτουργία συστήματος μετεπεξεργασίας καυσαερίων.

4.2. **Απαιτήσεις εγκατάστασης**

4.2.1. Η εγκατάσταση στο όχημα κινητήρα εξοπλισμένου με σύστημα OBD συμμορφώνεται με τις ακόλουθες διατάξεις του παρόντος παραρτήματος σε ό,τι αφορά τον εξοπλισμό του οχήματος:

τις διατάξεις των τμημάτων 3.6.1, 3.6.2 και 3.6.5 όσον αφορά τον MI και, κατά περίπτωση, συμπληρωματικούς τρόπους προειδοποίησης,

κατά περίπτωση, τις διατάξεις του τμήματος 6.8.3.1 σχετικά με τη χρήση ενσωματωμένης στο όχημα διαγνωστικής διάταξης,

τις διατάξεις του τμήματος 6.8.6 σχετικά με τη διεπαφή σύνδεσης.

4.3. **Έγκριση τύπου συστήματος OBD με αστοχίες**

4.3.1. Ο κατασκευαστής μπορεί να ζητήσει έγκριση τύπου ενός συστήματος OBD από την αρμόδια αρχή, ακόμη και εάν το σύστημα αυτό παρουσιάζει μία ή περισσότερες αστοχίες λόγω των οποίων δεν πληρούνται εξ ολοκλήρου οι ειδικές απαιτήσεις του παρόντος παραρτήματος.

4.3.2. Η αρμόδια αρχή, κατά την εξέταση της αίτησης, αποφαίνεται κατά πόσον η συμμόρφωση προς τις απαιτήσεις του παρόντος παραρτήματος είναι εφικτή ή αδικαιολόγητη.

Η αρχή λαμβάνει υπόψη τα δεδομένα του κατασκευαστή βάσει των οποίων αναλύονται παράγοντες όπως αλλά όχι αποκλειστικά η τεχνική σκοπιμότητα, οι προθεσμίες και οι κύκλοι παραγωγής όπου περιλαμβάνεται η έναρξη και η παύση παραγωγής κινητήρων ή ο σχεδιασμός οχημάτων και η προγραμματισμένη αναβάθμιση των υπολογιστών, ο βαθμός στον οποίο το σύστημα OBD θα ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας και εάν ο κατασκευαστής κατέβαλε τις δέουσες προσπάθειες για να συμμορφωθεί στις απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας.

4.3.3. Η αρμόδια αρχή δεν αποδέχεται καμία αστοχία η οποία συνεπάγεται πλήρη έλλειψη της απαιτούμενης διαγνωστικής παρακολούθησης.

4.3.4. Η αρμόδια αρχή δεν αποδέχεται καμία ανεπάρκεια η οποία συνεπάγεται μη τήρηση των ορίων του OBD που παρατίθεται στον πίνακα του άρθρου 4 παράγραφος 3 της παρούσας οδηγίας.

4.3.5. Στην ιεράρχηση των ανεπαρκειών, προηγούνται εκείνα που σχετίζονται με τα τμήματα 3.2.2.1, 3.2.2.2, 3.2.2.3, 3.2.2.4 και 3.4.1.1. για το στάδιο 1 OBD και με τα τμήματα 3.3.2.1, 3.3.2.2, 3.3.2.3, 3.3.2.4 και 3.4.1.1 για το στάδιο 2 OBD του παρόντος παραρτήματος

4.3.6. Πριν ή κατά την έγκριση τύπου, δεν επιτρέπεται καμία ανεπάρκεια όσον αφορά τις απαιτήσεις του τμήματος 3.2.3 και του τμήματος 6, εκτός του τμήματος 6.8.5 του παρόντος παραρτήματος.

4.3.7. *Περίοδος εκδήλωσης της ανεπάρκειας*

4.3.7.1. Μια ανεπάρκεια επιτρέπεται να διαρκεί για μια περίοδο δύο ετών από την ημερομηνία έγκρισης τύπου του τύπου του κινητήρα ή του οχήματος, εκτός εάν είναι δυνατόν να αποδειχθεί δεόντως ότι για να διορθωθεί η ανεπάρκεια χρειάζονται ουσιαστικές μετατροπές στον κινητήρα και πρόσθετος χρόνος πέραν των δύο ετών. Στην περίπτωση αυτή, η ανεπάρκεια επιτρέπεται να διαρκέσει για μια μέγιστη περίοδο τριών ετών.

4.3.7.2. Ένας κατασκευαστής μπορεί να ζητήσει από τις αρμόδιες αρχές που χορήγησαν την αρχική έγκριση τύπου να επιτρέψουν αναδρομικά μια ανεπάρκεια εφόσον διαπιστωθεί μετά την αρχική έγκριση τύπου. Στην περίπτωση αυτή, η ανεπάρκεια επιτρέπεται να διαρκεί για μια περίοδο δύο ετών από την ημερομηνία της σχετικής κοινοποίησης στις αρχές έγκρισης τύπου, εκτός εάν είναι δυνατόν να αποδειχθεί δεόντως ότι για να διορθωθεί η αστοχία χρειάζονται ουσιαστικές μετατροπές στον κινητήρα και πρόσθετος χρόνος πέραν των δύο ετών. Στην περίπτωση αυτή, η αστοχία επιτρέπεται να διαρκέσει για μια μέγιστη περίοδο τριών ετών.

▼B

4.3.7.3. Οι αρμόδιες αρχές κοινοποιούν την απόφασή τους να ικανοποιήσουν αίτηση για αστοχία σε όλες τις αρμόδιες αρχές των υπολοίπων κρατών μελών σύμφωνα με τις απαιτήσεις του άρθρου 4 της οδηγίας 70/156/ΕΟΚ.

5. ΠΡΟΣΒΑΣΗ ΣΤΙΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ OBD

5.1. **Ανταλλακτικά, διαγνωστικά εργαλεία και εξοπλισμός δοκιμών**

5.1.1. Οι αιτήσεις για έγκριση τύπου ή τροποποίηση έγκρισης τύπου σύμφωνα με το άρθρο 3 ή το άρθρο 5 της οδηγίας 70/156/ΕΟΚ θα πρέπει να συνοδεύονται από τις σχετικές πληροφορίες για το σύστημα OBD. Οι εν λόγω σχετικές πληροφορίες θα επιτρέψουν στους κατασκευαστές ανταλλακτικών ή εξαρτημάτων να κατασκευάζουν στοιχεία συμβατά με το σύστημα OBD ώστε να μην παρατηρούνται βλάβες με σκοπό τη λειτουργία χωρίς βλάβες και την έλλειψη δυσλειτουργιών για το χρήστη του οχήματος. Ομοίως, οι εν λόγω σχετικές πληροφορίες θα επιτρέψουν στους κατασκευαστές διαγνωστικών εργαλείων και εξοπλισμού δοκιμής να κατασκευάζουν εργαλεία και εξοπλισμό που προσφέρονται για την αποτελεσματική και επακριβή διάγνωση των συστημάτων ελέγχου των εκπομπών.

5.1.2. Κατόπιν αιτήσεως, οι αρμόδιες για την έγκριση τύπου αρχές θα διαθέτουν το προσάρτημα 2 του πιστοποιητικού έγκρισης τύπου ΕΚ, το οποίο περιέχει τις χρήσιμες πληροφορίες σχετικά με το σύστημα OBD, σε κάθε ενδιαφερόμενο κατασκευαστή στοιχείου, διαγνωστικού εργαλείου ή εξοπλισμού δοκιμής, αδιακρίτως.

5.1.2.1. Στην περίπτωση αντικατάστασης ή στοιχείων συντήρησης, πληροφορίες μπορούν να ζητηθούν μόνο για ανταλλακτικά ή εξαρτήματα που υπόκεινται στην έγκριση τύπου ΕΚ, ή για κατασκευαστικά στοιχεία που αποτελούν μέρος ενός συστήματος το οποίο υπόκειται στην έγκριση τύπου ΕΚ.

5.1.2.2. Η αίτηση για πληροφορίες πρέπει να προσδιορίζει με ακρίβεια το μοντέλο κινητήρα/μοντέλο κινητήρα σειράς κινητήρων για το οποίο απαιτούνται πληροφορίες. Πρέπει να επιβεβαιώνει ότι οι πληροφορίες απαιτούνται για την ανάπτυξη ανταλλακτικών ή εξαρτημάτων ή κατασκευαστικών στοιχείων ή διαγνωστικών εργαλείων ή εξοπλισμού δοκιμής.

5.2. **Πληροφορίες επισκευής**

5.2.1. Το αργότερο τρεις μήνες αφότου ο κατασκευαστής έχει παράσχει τις πληροφορίες επισκευής σε οποιονδήποτε εξουσιοδοτημένο μεταπωλητή ή κατάστημα επισκευών εντός της Κοινότητας, ο κατασκευαστής οφείλει να παρέχει αυτές τις πληροφορίες (καθώς και τις μετέπειτα τροποποιήσεις και συμπληρώσεις τους) έναντι λογικού αντιτίμου το ύψος του οποίου δεν δημιουργεί διακρίσεις.

5.2.2. Ο κατασκευαστής καθιστά επίσης προσιτές, κατά περίπτωση επί πληρωμή, τις τεχνικές πληροφορίες που απαιτούνται για την επισκευή ή τη συντήρηση οχημάτων με κινητήρα, εκτός εάν οι πληροφορίες αυτές καλύπτονται από δικαίωμα πνευματικής ιδιοκτησίας ή αποτελούν ουσιώδη και απόρρητη τεχνογνωσία, η οποία προσδιορίζεται με την κατάλληλη μορφή· στην περίπτωση αυτή, δεν επιτρέπεται η αδικαιολόγητη άρνηση παροχής των αναγκαίων τεχνικών πληροφοριών.

Οι ανωτέρω πληροφορίες μπορούν να διατίθενται σε κάθε άτομο που ασχολείται επαγγελματικά με τη συντήρηση ή την επισκευή, την παροχή οδικής βοήθειας, την επιθεώρηση ή τη δοκιμή οχημάτων ή την κατασκευή ή πώληση ανταλλακτικών ή εξαρτημάτων, διαγνωστικών μέσων και εξοπλισμού δοκιμών.

5.2.3. Σε περίπτωση μη τήρησης της εν λόγω διάταξης, η αρμόδια για τις εγκρίσεις αρχή λαμβάνει κατάλληλα μέτρα σύμφωνα με τη διαδικασία που προδιαγράφεται για τις εγκρίσεις τύπου και τους επιτόπιους ελέγχους, προκειμένου να διασφαλίσει τη διαθεσιμότητα πληροφοριών σχετικά με την επισκευή.

6. ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΑ ΣΗΜΑΤΑ

6.1. Μόλις διαπιστώνεται η πρώτη δυσλειτουργία οποιουδήποτε κατασκευαστικού στοιχείου ή συστήματος, οι επικρατούσες «ακινητοποιημένου πλαισίου» συνθήκες του κινητήρα, πρέπει να καταχωρούνται στη μνήμη του υπολογιστή. Στις καταχωριζόμενες στη μνήμη συνθήκες του κινητήρα πρέπει τουλάχιστον να περιλαμβάνονται η υπολογιζόμενη τιμή φορτίου, οι στροφές του κινητήρα, η θερμοκρασία του ψυκτικού μέσου, η πίεση της πολλαπλής εισαγωγής (εφόσον υπάρχει) και ο κωδικός βλάβης που προκάλεσε την καταχώρηση των δεδομένων. Ο

▼B

κατασκευαστής επιλέγει το σύνολο συνθηκών που είναι οι καταλληλότερες να καταχωρούνται ως ακινητοποιημένο πλαίσιο ώστε να διευκολύνεται η αποτελεσματική επιδιόρθωση.

6.2. Απαιτείται ένα μόνο ακινητοποιημένο πλαίσιο δεδομένων. Επιτρέπεται στους κατασκευαστές να επιλέγουν προς καταχώρηση στη μνήμη επιπλέον ακινητοποιημένα πλαίσια δεδομένων, υπό τον όρο ότι τουλάχιστον το απαιτούμενο ακινητοποιημένο πλαίσιο είναι δυνατόν να διαβαστεί από γενικής χρήσης διάταξη σάρωσης που πληροί τις προδιαγραφές των τμημάτων 6.8.3. και 6.8.4. Εάν ο κωδικός αστοχίας που προκαλεί την καταχώρηση σε μνήμη των συνθηκών του κινητήρα απαλειφθεί σύμφωνα με το τμήμα 3.9 του παρόντος παραρτήματος, επιτρέπεται να απαλειφθούν επίσης οι καταχωρημένες σε μνήμη συνθήκες του κινητήρα.

6.3. Εφόσον υπάρχουν, πέραν των απαιτούμενων πληροφοριών ακινητοποιημένου πλαισίου τα κατωτέρω σήματα πρέπει, εφόσον ζητηθούν, να παρέχονται μέσω της σειριακής θύρας επί του τυποποιημένου συνδέσμου ζεύξης δεδομένων (data link), εάν οι πληροφορίες είναι διαθέσιμες στον ενσωματωμένο στο όχημα υπολογιστή ή μπορούν να προσδιοριστούν χρησιμοποιώντας στοιχεία διαθέσιμα στον ενσωματωμένο υπολογιστή: διαγνωστικοί κωδικοί προβλημάτων, θερμοκρασία ψυκτικού μέσου, χρονισμός έγχυσης, θερμοκρασία αέρα εισαγωγής, πίεση αέρα πολλαπλής, παροχή ρεύματος αέρα, στροφές κινητήρα, τιμή εξόδου του αισθητήρα θέσης της στραγγαλιστικής βαλβίδας (πεταλούδας), υπολογιζόμενη τιμή φορτίου, ταχύτητα κίνησης του οχήματος και πίεση καυσίμου.

Τα σήματα πρέπει να παρέχονται σε πρότυπες μονάδες με βάση τις προδιαγραφές του τμήματος 6.8. Τα σήματα της εκάστοτε στιγμής πρέπει να διαχωρίζονται σαφώς από τις μόνιμα προκαθορισμένες τιμές ή τα σήματα που αντιστοιχούν στις μειωμένες στροφές κινητήρα λόγω αστοχίας.

6.4. Για όλα τα συστήματα ελέγχου εκπομπών στα οποία εκτελούνται ειδικές δοκιμές αξιολόγησης επί του οχήματος, οι ξεχωριστοί κωδικοί κατάστασης ή κωδικοί ετοιμότητας, πρέπει να αποθηκεύονται σε μνήμη υπολογιστή προκειμένου να αναγνωρίζονται τα συστήματα ελέγχου εκπομπών που λειτουργούν σωστά, καθώς και τα συστήματα ελέγχου εκπομπών που απαιτούν περαιτέρω λειτουργία του οχήματος για την ολοκληρωμένη διαγνωστική αξιολόγηση. Δεν επιβάλλεται η καταχώριση κώδικα ετοιμότητας για τις οθόνες εκείνες που θεωρούνται οθόνες συνεχούς λειτουργίας. Οι κωδικοί ετοιμότητας δεν πρέπει να ρυθμίζονται ποτέ σε κατάσταση μη ετοιμότητας («not ready») στη θέση «κλειδί εντός» (key-on) ή «κλειδί εκτός» (key-off). Η ηθελημένη ρύθμιση των κωδικών ετοιμότητας σε καθεστώς μη ετοιμότητας («not ready») μέσω υπηρεσιακών διαδικασιών πρέπει να εφαρμόζεται σε όλους αυτούς τους κωδικούς και όχι σε μεμονωμένους κωδικούς.

6.5. Οι απαιτήσεις OBD ως προς τις οποίες πιστοποιείται το όχημα (δηλαδή το στάδιο 1 OBD ή το στάδιο 2 OBD) και τα παρακολουθούμενα από το σύστημα OBD κυριότερα συστήματα ελέγχου εκπομπών σύμφωνα με το τμήμα 6.8.4, διατίθενται μέσω της σειριακής θύρας δεδομένων επί του τυποποιημένου συνδέσμου ζεύξης δεδομένων σύμφωνα με τις προδιαγραφές που προβλέπονται στο τμήμα 6.8.

6.6. Ο αριθμός ταυτοποίησης του λογισμικού διακρίβωσης σύμφωνα με τα παραρτήματα II και VI της οδηγίας 2005/55/ΕΚ παρέχεται μέσω της σειριακής θύρας επί του τυποποιημένου συνδέσμου διάγνωσης. Ο αριθμός ταυτοποίησης του λογισμικού διακρίβωσης παρέχεται με τυποποιημένο μορφότυπο.

6.7. Ο αριθμός αναγνώρισης του οχήματος (VIN) παρέχεται μέσω της σειριακής θύρας του τυποποιημένου συνδέσμου διάγνωσης. Ο αριθμός VIN παρέχεται με τυποποιημένο μορφότυπο.

6.8. Η πρόσβαση στο διαγνωστικό σύστημα ελέγχου των εκπομπών πρέπει να είναι τυποποιημένη και απεριόριστη και το σύστημα πρέπει να είναι σύμφωνο με τα πρότυπα ISO 15765 ή SAE J1939, όπως προβλέπονται στα ακόλουθα τμήματα [1].

6.8.1. Η χρήση του ISO 15765 ή του SAE J1939 θα είναι συνεκτική για ολόκληρα τα τμήματα 6.8.2 έως 6.8.5.

---

(1) Η χρήση του μελλοντικού προτύπου ενιαίου πρωτοκόλλου ISO που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο της UN/ECE για έναν παγκόσμιο καθολικό τεχνικό κανονισμό για τα OBD υψηλής απόδοσης θα εξεταστεί από την Επιτροπή στο πλαίσιο πρότασης για την αντικατάσταση της εφαρμογής των σειρών προτύπων SAE J1939 και ISO 15765 με σκοπό την κάλυψη των σχετικών απαιτήσεων του τμήματος 6 μόλις το πρότυπο ενιαίου πρωτοκόλλου ISO φτάσει στο στάδιο DIS.

▼B

6.8.2. Ο σύνδεσμος επικοινωνίας εξοπλισμού επί και εξοπλισμού εκτός του οχήματος πρέπει να συμμορφώνεται με το ISO 15765-4 ή με τις σχετικές διατάξεις της σειράς προτύπων SAE J1939.

6.8.3. Ο δοκιμαστικός εξοπλισμός και τα διαγνωστικά εργαλεία που απαιτούνται για την επικοινωνία με τα συστήματα OBD πρέπει να καλύπτουν ή να υπερκαλύπτουν τη λειτουργική προδιαγραφή του ISO 15031-4 ή του τμήματος 5.2.2.1 του SAE J1939-73.

6.8.3.1. Η χρήση διαγνωστικού μέσου επί του οχήματος όπως π.χ. μιας διάταξης οπτικής απεικόνισης επί του πίνακα οργάνων του οχήματος για τη διευκόλυνση της πρόσβασης στις πληροφορίες OBD επιτρέπεται ως συμπληρωματική του τυποποιημένου συνδέσμου διάγνωσης που δίνει πρόσβαση στις πληροφορίες OBD.

6.8.4. Τα δεδομένα διάγνωσης, (όπως προβλέπονται στο παρόν τμήμα) και οι πληροφορίες ελέγχου διπλής κατεύθυνσης πρέπει να παρέχονται σύμφωνα με το μορφότυπο και τις μονάδες που περιγράφονται στο ISO 15031-5 ή στο SAE J1939-73 τμήμα 5.2.2.1 και πρέπει να διατίθενται με τη χρήση διαγνωστικού μέσου που πληροί τις απαιτήσεις του ISO 15031-4 ή του SAE J1939-73 τμήμα 5.2.2.1.

Ο κατασκευαστής παρέχει στον εθνικό οργανισμό τυποποίησης διαγνωστικά δεδομένα σχετικά με τις εκπομπές, π.χ. PID, ID του συστήματος ελέγχου OBD, ID δοκιμών που δεν προσδιορίζονται στο πρότυπο ISO 15031-5 αλλά συνδέονται με την παρούσα οδηγία.

6.8.5. Όταν καταχωρίζεται βλάβη, ο κατασκευαστής οφείλει να προσδιορίζει τη βλάβη χρησιμοποιώντας τον πλέον κατάλληλο κωδικό βλάβης που ανταποκρίνεται σε εκείνους που προβλέπονται στο τμήμα 6.3. του ISO 15031-6 για τους διαγνωστικούς κωδικούς προβλημάτων του συστήματος των εκπομπών. Εφόσον ο προσδιορισμός αυτός δεν είναι δυνατός, ο κατασκευαστής μπορεί να χρησιμοποιήσει τους διαγνωστικούς κωδικούς προβλημάτων σύμφωνα με τα τμήματα 5.3. και 5.6. του ISO 15031-6. Πρέπει να υπάρχει πλήρης πρόσβαση στους κωδικούς βλάβης με τυποποιημένο διαγνωστικό εξοπλισμό που πληροί τις διατάξεις του τμήματος 6.8.3. του παρόντος παραρτήματος.

Ο κατασκευαστής παρέχει στον εθνικό οργανισμό τυποποίησης διαγνωστικά δεδομένα σχετικά με τις εκπομπές, π.χ. PID, ID του συστήματος ελέγχου OBD, ID δοκιμών που δεν προσδιορίζονται στο πρότυπο ISO 15031-5 αλλά συνδέονται με την παρούσα οδηγία.

Εναλλακτικά, ο κατασκευαστής μπορεί να προσδιορίσει τη βλάβη χρησιμοποιώντας τον πλέον κατάλληλο κωδικό βλάβης που ανταποκρίνεται σε εκείνους που προβλέπονται από τα SAE J2012 ή SAE J1939-73.

6.8.6. Η διεπαφή σύνδεσης μεταξύ οχήματος και διάταξης διαγνωστικής δοκιμής πρέπει να είναι τυποποιημένη και να πληροί όλες τις απαιτήσεις του ISO 15031-3 ή του SAE J1939-13.

Στην περίπτωση των οχημάτων κατηγορίας N2, N3, M2, και M3 ως εναλλακτική λύση στη θέση του συνδέσμου που περιγράφεται στα παραπάνω πρότυπα και με την προϋπόθεση της κάλυψης όλων των υπολοίπων απαιτήσεων του ISO 15031-3, ο σύνδεσμος μπορεί να είναι τοποθετημένος σε κατάλληλη θέση στο πλαϊνό μέρος του καθίσματος του οδηγού, καθώς και στο δάπεδο της καμπίνας. Σε αυτήν την περίπτωση πρέπει να παρέχεται πρόσβαση στο σύνδεσμο σε άτομο που βρίσκεται εκτός του οχήματος, και να μην περιορίζεται η πρόσβαση στο κάθισμα του οδηγού.

Η θέση εγκατάστασης πρέπει να υπόκειται σε συμφωνία της αρχής έγκρισης, ώστε να υπάρχει πρόσβαση με ευκολία από το προσωπικό συντήρησης, αλλά να προστατεύεται από τυχαία αστοχία σε κανονικές συνθήκες χρήσης.

▼B

Προσάρτημα 1

ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΓΚΡΙΣΗΣ ΤΟΥ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟΥ ΣΤΟ ΟΧΗΜΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ (OBD)

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το παρόν προσάρτημα περιγράφει αναθέτει τη διαδικασία για τον έλεγχο της λειτουργίας των ενσωματωμένων στα οχήματα συστημάτων διάγνωσης (OBD) με προσομοίωση αστοχιών των σχετικών συστημάτων για τις εκπομπές στο σύστημα διαχείρισης του κινητήρα ή ελέγχου εκπομπών. Επίσης, καθορίζει τις διαδικασίες για τον προσδιορισμό της ανθεκτικότητας των συστημάτων OBD.

1.1. **Φθαρμένα κατασκευαστικά στοιχεία/συστήματα**

Προκειμένου να τεκμηριωθεί η αποτελεσματική παρακολούθηση συστήματος ή κατασκευαστικού στοιχείου ελέγχου εκπομπών, η αστοχία των οποίων μπορεί να καταλήξει σε εκπομπές καυσαερίων άνω των σχετικών ορίων OBD, ο κατασκευαστής πρέπει να παρέχει τα φθαρμένα κατασκευαστικά στοιχεία και/ή τις ηλεκτρικές διατάξεις που θα χρησιμοποιούνται για την προσομοίωση αστοχιών.

Τέτοιου είδους φθαρμένα κατασκευαστικά στοιχεία ή διατάξεις δεν πρέπει να προκαλούν εκπομπές που να υπερβαίνουν τα όρια OBD που αναφέρονται στον πίνακα του άρθρου 4 παράγραφος 3 της παρούσας οδηγίας κατά περισσότερο από 20 %.

Στην περίπτωση έγκρισης τύπου συστήματος OBD σύμφωνα με το άρθρο 4 παράγραφος 1 της παρούσας οδηγίας, οι εκπομπές υπόκεινται σε μέτρηση βάσει του κύκλου δοκιμών ESC (βλέπε προσάρτημα 1 του παραρτήματος III της οδηγίας 2005/55/ΕΚ). Στην περίπτωση έγκρισης τύπου συστήματος OBD σύμφωνα με το άρθρο 4 παράγραφος της παρούσας οδηγίας, οι εκπομπές υπόκεινται σε μέτρηση σύμφωνα με τον κύκλο δοκιμών ETC (βλέπε προσάρτημα 2 του παραρτήματος III της οδηγίας 2005/55/ΕΚ).

1.1.1. Εάν προκύπτει ότι η εγκατάσταση φθαρμένου κατασκευαστικού στοιχείου ή διάταξης σε κινητήρα συνεπάγεται ότι η σύγκριση με τα όρια OBD δεν είναι δυνατή (π.χ. επειδή δεν ικανοποιούνται οι στατιστικοί όροι για την επικύρωση του κύκλου δοκιμών ETC), η αστοχία του σχετικού κατασκευαστικού στοιχείου ή της διάταξης μπορεί να θεωρηθεί ως εξαρτώμενη από την έγκριση της αρχής για την έγκριση τύπου σύμφωνα με τα τεχνικά επιχειρήματα του κατασκευαστή.

1.1.2. Στην περίπτωση που η εγκατάσταση φθαρμένου κατασκευαστικού στοιχείου ή διάταξης σε κινητήρα συνεπάγεται ότι η καμπύλη πλήρους φορτίου (όπως καθορίζεται από κινητήρα που λειτουργεί σωστά) δεν είναι δυνατόν (ούτε εν μέρει) να επιτευχθεί κατά τη διάρκεια της δοκιμής, το φθαρμένο κατασκευαστικό στοιχείο ή η διάταξη μπορεί να θεωρηθεί ως εξαρτώμενη από την έγκριση της αρχής για την έγκριση τύπου σύμφωνα με τα τεχνικά επιχειρήματα του κατασκευαστή.

1.1.3. Η χρήση φθαρμένων κατασκευαστικών στοιχείων ή διατάξεων με αποτέλεσμα οι εκπομπές του κινητήρα να υπερβούν τα όρια του OBD που αναφέρονται στον πίνακα του άρθρου 4 παράγραφος 3 της παρούσας οδηγίας σε μέγιστο ποσοστό 20 % μπορεί να μην επιβάλλεται σε ορισμένες πολύ ιδιαίτερες περιπτώσεις (για παράδειγμα, εάν ενεργοποιηθεί λειτουργία σε έκτακτες περιπτώσεις, εάν ο κινητήρας δεν μπορεί να εκτελέσει καμία δοκιμή, ή στην περίπτωση των βαλβίδων egr, κ.λπ.). Η εν λόγω εξαίρεση τεκμηριώνεται από τον κατασκευαστή. Υπόκειται στην έγκριση της τεχνικής υπηρεσίας.

1.2. **Αρχή δοκιμών**

Όταν το όχημα υφίσταται δοκιμή φέροντας το ελαττωματικό κατασκευαστικό στοιχείο ή την ελαττωματική διάταξη, το σύστημα OBD εγκρίνεται εάν ενεργοποιείται ο MI. Το σύστημα OBD επίσης εγκρίνεται εάν ενεργοποιείται ο MI κάτω των ορίων του OBD.

Η χρήση φθαρμένων κατασκευαστικών στοιχείων ή διατάξεων με αποτέλεσμα οι εκπομπές του κινητήρα να υπερβούν τα όρια του OBD που αναφέρεται στον πίνακα του άρθρου 4 παράγραφος 3 της παρούσας οδηγίας σε μέγιστο ποσοστό 20 % δεν επιβάλλεται στη συγκεκριμένη περίπτωση των ενδείξεων αστοχίας που περιγράφονται στα τμήματα 6.3.1.6 και 6.3.1.7 του παρόντος προσαρτήματος και επίσης σε σχέση με την παρακολούθηση για σοβαρές λειτουργικές αστοχίες.

►B

1.2.1. Η χρήση φθαρμένων κατασκευαστικών στοιχείων ή διατάξεων με αποτέλεσμα οι εκπομπές του κινητήρα να υπερβούν τα όρια του OBD που αναφέρονται στον πίνακα του άρθρου 4 παράγραφος 3 της παρούσας οδηγίας σε μέγιστο ποσοστό 20 % μπορεί να μην επιβάλλεται σε ορισμένες πολύ ιδιαίτερες περιπτώσεις (για παράδειγμα, εάν ενεργοποιηθεί λειτουργία σε έκτακτες περιπτώσεις, εάν ο κινητήρας δεν μπορεί να εκτελέσει καμία δοκιμή, ή στην περίπτωση των βαλβίδων egr, κ.λπ.). Η εν λόγω εξαίρεση τεκμηριώνεται από τον κατασκευαστή. Υπόκειται στην έγκριση της τεχνικής υπηρεσίας.

2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΔΟΚΙΜΗΣ

2.1. Η δοκιμή των συστημάτων OBD αποτελείται από τις ακόλουθες φάσεις:

προσομοίωση της δυσλειτουργίας κατασκευαστικού στοιχείου του συστήματος διαχείρισης ή ελέγχου εκπομπών του κινητήρα σύμφωνα με το τμήμα 1.1 του παρόντος προσαρτήματος,

προ-ρύθμιση του συστήματος OBD με προσομοιωμένη δυσλειτουργία σύμφωνα με τον κύκλο προεπεξεργασίας του τμήματος 6.2,

λειτουργία της μηχανής με προσομοιωμένη δυσλειτουργία βάσει του κύκλου δοκιμών OBD σύμφωνα με το τμήμα 6.1,

διαπίστωση κατά πόσο το σύστημα OBD αντιδρά στην προσομοιούμενη δυσλειτουργία και την επισημαίνει με κατάλληλο τρόπο.

2.1.1. Στην περίπτωση που η δυσλειτουργία επηρεάζει την απόδοση (π.χ. καμπύλη ισχύος) του κινητήρα, ο κύκλος δοκιμών OBD συνίσταται στη συντομευμένη εκδοχή του κύκλου δοκιμών ESC ο οποίος χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση των εκπομπών καυσαερίων του κινητήρα χωρίς την εν λόγω δυσλειτουργία.

2.2. Εναλλακτικά, κατόπιν αιτήματος του κατασκευαστή, η δυσλειτουργία ενός ή περισσοτέρων κατασκευαστικών στοιχείων επιτρέπεται να προσομοιώνεται ηλεκτρονικά σύμφωνα με τις απαιτήσεις του τμήματος 6.

2.3. Οι κατασκευαστές μπορούν να ζητούν τη διενέργεια ελέγχου εκτός του κύκλου δοκιμής OBD που αναφέρεται στο τμήμα 6.1. εάν μπορούν να αποδείξουν στην αρμόδια αρχή ότι η παρακολούθηση υπό τις συνθήκες που επικρατούν κατά τη διάρκεια του κύκλου δοκιμής τύπου OBD πιθανώς να επιβάλλει περιοριστικές συνθήκες παρακολούθησης κατά τη χρήση του οχήματος.

3. ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΚΑΙ ΚΑΥΣΙΜΟ ΤΗΣ ΔΟΚΙΜΗΣ

3.1. **Κινητήρας**

Ο κινητήρας δοκιμής συμμορφώνεται με τις προδιαγραφές που προβλέπονται στο προσάρτημα 1 του παραρτήματος II της οδηγίας 2005/55/ΕΚ.

3.2. **Καύσιμο**

Για τη δοκιμή πρέπει να χρησιμοποιείται το ενδεδειγμένο καύσιμο αναφοράς που αναφέρεται στο παράρτημα IV της οδηγίας 2005/55/ΕΚ.

4. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΔΟΚΙΜΗΣ

Οι συνθήκες δοκιμής πρέπει να καλύπτουν τις απαιτήσεις της δοκιμής εκπομπής όπως περιγράφεται στην παρούσα οδηγία.

5. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΟΚΙΜΗΣ

Το δυναμόμετρο του κινητήρα πρέπει να ικανοποιεί τις προϋποθέσεις του παραρτήματος III της οδηγίας 2005/55/ΕΚ.

6. ΚΥΚΛΟΣ ΔΟΚΙΜΩΝ OBD

6.1. Ο κύκλος δοκιμών OBD είναι ενιαίος συντομευμένος κύκλος δοκιμών ESC. Οι ατομικοί τρόποι εκτελούνται κατά την ίδια σειρά όπως ο κύκλος δοκιμών ESC, σύμφωνα με το τμήμα 2.7.1 του προσαρτήματος 1 του παραρτήματος III της οδηγίας 2005/55/ΕΚ.

Ο κινητήρας πρέπει να βρίσκεται σε λειτουργία για μέγιστο διάστημα 60 δευτερολέπτων σε κάθε τρόπο, επιτυγχάνοντας τις μεταβολές στροφών και φορτίου μέσα στα πρώτα 20 δευτερόλεπτα. Οι καθοριζόμενες στροφές πρέπει να διατηρούνται σε μέγιστη απόκλιση ±50 rpm, η δε καθοριζόμενη ροπή πρέπει να διατηρείται σε μέγιστη απόκλιση ±2 % από τη μέγιστη ροπή που αντιστοιχεί στις στροφές της δοκιμής.

Οι εκπομπές καυσαερίων δεν χρειάζονται μέτρηση κατά τον κύκλο δοκιμών OBD.

▼B

6.2. **Κύκλος προετοιμασίας**

6.2.1. Μετά την εισαγωγή ενός από τους τρόπους αστοχίας που αναφέρονται στο τμήμα 6.3, ο κινητήρας και το σύστημα OBD προετοιμάζονται υποβαλλόμενα σε έναν κύκλο προετοιμασίας.

6.2.2. Εάν το ζητήσει ο κατασκευαστής και εφόσον συμφωνήσει η αρμόδια για την έγκριση τύπου αρχή, μπορεί να χρησιμοποιηθεί εναλλακτικός αριθμός κατά ανώτατο όριο εννέα αλλεπάλληλων κύκλων δοκιμών OBD.

6.3. **Δοκιμή συστήματος OBD**

6.3.1. *Κινητήρες ντήζελ και οχήματα εξοπλισμένα με κινητήρα ντήζελ*

6.3.1.1. Μετά την προετοιμασία σύμφωνα με το τμήμα 6.2, ο δοκιμαστικός κινητήρας λειτουργεί στον κύκλο δοκιμής OBD όπως περιγράφεται στο τμήμα 6.1 του παρόντος προσαρτήματος. Ο MI πρέπει να ενεργοποιείται πριν από την ολοκλήρωση της δοκιμής αυτής υπό οποιεσδήποτε από τις αναφερόμενες στα τμήματα 6.3.1.2 έως 6.3.1.7 συνθήκες. Η τεχνική υπηρεσία μπορεί να χρησιμοποιεί αντ' αυτών άλλες συνθήκες, σύμφωνα με το τμήμα 6.3.1.7. Σε ό,τι αφορά την έγκριση τύπου, ο συνολικός αριθμός δυσλειτουργιών που υπόκεινται σε δοκιμές, στην περίπτωση διαφορετικών συστημάτων ή κατασκευαστικών στοιχείων, δεν πρέπει να υπερβαίνει τις τέσσερις.

Εάν η δοκιμή διενεργείται για την έγκριση τύπου μιας σειράς κινητήρων OBD που αποτελείται από κινητήρες που δεν ανήκουν στην ίδια σειρά κινητήρων, η αρμόδια αρχή για την έγκρισης τύπου θα αυξήσει τον αριθμό των αστοχιών που υποβάλλονται σε δοκιμές σε ανώτατο όριο τεσσάρων φορών του αριθμού των σειρών κινητήρων που περιλαμβάνονται στην σειρά κινητήρων OBD. Η αρμόδια αρχή για την έγκριση τύπου μπορεί να αποφασίσει να μειώσει ανά πάσα στιγμή της διάρκεια της δοκιμής προτού επιτευχθεί ο μέγιστος αριθμός δοκιμών αστοχίας.

6.3.1.2. Εφόσον έχει τοποθετηθεί ως ξεχωριστή μονάδα που ενδέχεται να αποτελεί ή όχι τμήμα του συστήματος εξουδετέρωσης των NO_x ή του φίλτρου σωματιδίων ντήζελ, αντικατάσταση του καταλύτη από άλλον φθαρμένο ή ελαττωματικό ή ηλεκτρονική προσομοίωση της εν λόγω αστοχίας.

6.3.1.3. Αντικατάσταση του συστήματος εξουδετέρωσης των NO_x (συμπεριλαμβανομένων οποιωνδήποτε αισθητήρων που αποτελούν αναπόσπαστο σημείο του συστήματος), εφόσον υπάρχει από φθαρμένο ή ελαττωματικό σύστημα εξουδετέρωσης των NO_x ή ηλεκτρονική προσομοίωση φθαρμένου ή ελαττωματικού συστήματος εξουδετέρωσης των NO_x, που συνεπάγεται οι εκπομπές να υπερβαίνουν τα όρια OBD των NO_x που προβλέπονται στον πίνακα του άρθρου 4 παράγραφος 3 της παρούσας οδηγίας.

Στην περίπτωση που ο κινητήρας υποβάλλεται σε έγκριση τύπου σύμφωνα με το άρθρο 4 παράγραφος 1 της παρούσας οδηγίας, για την παρακολούθηση σοβαρής λειτουργικής αστοχίας, η δοκιμή του συστήματος εξουδετέρωσης των NO_x καθορίζει ότι ο MI πρέπει να ενεργοποιείται κάτω από οποιεσδήποτε από τις ακόλουθες συνθήκες:

- πλήρης αφαίρεση του συστήματος ή αντικατάσταση του συστήματος από «ψευδοσύστημα»,
- έλλειψη οποιουδήποτε απαιτούμενου αντιδραστηρίου για σύστημα εξουδετέρωσης των NO_x,
- οποιαδήποτε ηλεκτρική αστοχία κατασκευαστικού στοιχείου (π.χ. αισθητήρες και ενεργοποιητές, μονάδα ελέγχου δοσολογίας) ενός συστήματος εξουδετέρωσης των NO_x, συμπεριλαμβανομένου, εφόσον υπάρχει, του συστήματος θέρμανσης του αντιδραστηρίου,
- αστοχία συστήματος δοσολογίας αντιδραστηρίου (π.χ. απουσία παροχής αέρα, φραγμένο ακροφύσιο, αστοχία αντλίας δοσολογίας) ενός συστήματος εξουδετέρωσης των NO_x,
- σοβαρή αστοχία του συστήματος.

6.3.1.4. Εφόσον υπάρχει, πλήρης αφαίρεση του φίλτρου σωματιδίων ή αντικατάσταση του φίλτρου σωματιδίων με ελαττωματικό φίλτρο σωματιδίων με αποτέλεσμα οι εκπομπές να υπερβαίνουν το όριο σωματιδίων του OBD που παρατίθεται στον πίνακα του άρθρου 4 παράγραφος 3 της παρούσας οδηγίας.

▼B

Στην περίπτωση που ο κινητήρας υποβάλλεται σε έγκριση τύπου σύμφωνα με το άρθρο 4 παράγραφος 1 της παρούσας οδηγίας, για την παρακολούθηση σοβαρής λειτουργικής αστοχίας, η δοκιμή του φίλτρου σωματιδίων καθορίζει ότι ο MI ενεργοποιείται σύμφωνα με οποιεσδήποτε από τις ακόλουθες συνθήκες:

πλήρης αφαίρεση του φίλτρου σωματιδίων ή αντικατάσταση του συστήματος από «ψευδοσύστημα»,

λιώσιμο σε μεγάλο βαθμό του υποστρώματος του φίλτρου σωματιδίων,

ρηγμάτωση σε μεγάλο βαθμό του υποστρώματος του φίλτρου σωματιδίων,

οποιαδήποτε ηλεκτρική αστοχία κατασκευαστικού στοιχείου (π.χ. αισθητήρες και ενεργοποιητές, μονάδα ελέγχου δοσολογίας) φίλτρου σωματιδίων,

αστοχία, εφόσον υπάρχει του συστήματος δοσολογίας αντιδραστηρίου (π.χ. φραγμένο ακροφύσιο, αστοχία αντλίας δοσολογίας) φίλτρου σωματιδίων,

φραγμένο φίλτρο σωματιδίων με αποτέλεσμα διαφορική πίεση εκτός της κλίμακας που έχει δηλώσει ο κατασκευαστής.

6.3.1.5. Αντικατάσταση του συνδυασμένου συστήματος εξουδετέρωσης των NO_x και φίλτρου σωματιδίων (συμπεριλαμβανομένων οποιωνδήποτε αισθητήρων που αποτελούν αναπόσπαστο σημείο του συστήματος), εφόσον υπάρχει, από φθαρμένο ή ελαττωματικό σύστημα ή ηλεκτρονική προσομοίωση φθαρμένου ή ελαττωματικού συστήματος, που συνεπάγεται οι εκπομπές να υπερβαίνουν τα όρια OBD των NO_x και των σωματιδίων που προβλέπονται στον πίνακα του άρθρου 4 παράγραφος 3 της παρούσας οδηγίας.

Στην περίπτωση που ο κινητήρας υποβάλλεται σε έγκριση τύπου σύμφωνα με το άρθρο 4 παράγραφος 1 της παρούσας οδηγίας, για την παρακολούθηση σοβαρής λειτουργικής αστοχίας, η δοκιμή του συνδυασμένου συστήματος εξουδετέρωσης των NO_x και φίλτρου σωματιδίων καθορίζει ότι ο MI ενεργοποιείται σύμφωνα με οποιεσδήποτε από τις ακόλουθες συνθήκες:

πλήρης αφαίρεση του συστήματος ή αντικατάσταση του συστήματος από «ψευδοσύστημα»,

έλλειψη οποιουδήποτε απαιτούμενου αντιδραστηρίου για το συνδυασμένο σύστημα εξουδετέρωσης των NO_x και φίλτρου σωματιδίων,

οποιαδήποτε ηλεκτρική αστοχία κατασκευαστικού στοιχείου (π.χ. αισθητήρες και ενεργοποιητές, μονάδα ελέγχου δοσολογίας) του συνδυασμένου συστήματος εξουδετέρωσης των NO_x και φίλτρου σωματιδίων·

αστοχία του συστήματος δοσολογίας αντιδραστηρίου (π.χ. έλλειψη παροχής αέρα, φραγμένο ακροφύσιο, αστοχία αντλίας δοσολογίας) του συνδυασμένου συστήματος εξουδετέρωσης των NO_x και φίλτρου σωματιδίων·

σοβαρή αστοχία του συστήματος των παγίδων NO_x·

λιώσιμο σε μεγάλο βαθμό του υποστρώματος του φίλτρου σωματιδίων·

σε μεγάλο βαθμό δημιουργία ρηγμάτων στο υπόστρωμα του φίλτρου σωματιδίων·

φραγμένο φίλτρο σωματιδίων με αποτέλεσμα διαφορική πίεση εκτός της κλίμακας που έχει δηλώσει ο κατασκευαστής.

6.3.1.6. Αποσύνδεση οποιουδήποτε ηλεκτρονικού ενεργοποιητή ρύθμισης της παροχής καυσίμου και χρονισμού του συστήματος τροφοδοσίας με καύσιμο με αποτέλεσμα οι εκπομπές να υπερβαίνουν οποιοδήποτε από τα όρια OBD που αναφέρονται στον πίνακα του άρθρου 4 παράγραφος 3 της παρούσας οδηγίας.

6.3.1.7. Αποσύνδεση οποιουδήποτε άλλου σχετικού με τις εκπομπές κατασκευαστικού στοιχείου του κινητήρα συνδεόμενου με υπολογιστή, που έχει ως αποτέλεσμα οι εκπομπές να υπερβαίνουν οποιοδήποτε από τα όρια που αναφέρονται στον πίνακα του άρθρου 4 παράγραφος 3 της παρούσας οδηγίας.

▼B

6.3.1.8. Για τη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις των τμημάτων 6.3.1.6 και 6.3.1.7 και με τη συμφωνία της αρμόδιας για τις εγκρίσεις αρχή, ο κατασκευαστής μπορεί να προβαίνει στις κατάλληλες ενέργειες για να αποδείξει ότι το σύστημα OBD δείχνει την ύπαρξη αστοχίας όταν συμβαίνει αποσύνδεση.

▼B

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V

ΣΥΣΤΗΜΑ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΤΟΥ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ ΕΓΚΡΙΣΗΣ

1. Ο αριθμός αποτελείται από 5 σημεία που χωρίζονται από ένα αστερίσκο.

Τήμα 1: το μικρό γράμμα «e» ακολουθούμενο από τον διακριτικό αριθμό του κράτους μέλους που εκδίδει την έγκριση:

1 για τη Γερμανία
2 για τη Γαλλία
3 για την Ιταλία
4 για τις Κάτω Χώρες
5 για τη Σουηδία
6 για το Βέλγιο
7 για την Ουγγαρία
8 για την Τσεχική Δημοκρατία
9 για την Ισπανία
11 για το Ηνωμένο Βασίλειο
12 για την Αυστρία
13 για το Λουξεμβούργο
17 για τη Φινλανδία
18 για τη Δανία
20 για την Πολωνία
21 για την Πορτογαλία
23 για την Ελλάδα
24 για την Ιρλανδία
26 για τη Σλοβενία
27 για τη Σλοβακία
29 για την Εσθονία
32 για τη Λεττονία
36 για τη Λιθουανία
49 για την Κύπρο
50 για τη Μάλτα

Τμήμα 2: Ο αριθμός της παρούσας οδηγίας.

Τμήμα 3: Ο αριθμός της τελευταίας τροποποιητικής οδηγίας που εφαρμόζεται στην έγκριση. Καθώς περιέχει διάφορες ημερομηνίες εφαρμογής και διάφορα τεχνικά πρότυπα, προστίθεται αλφαβητικός χαρακτήρας σύμφωνα με τον πίνακα του σημείου 4 παρακάτω. Ο χαρακτήρας αυτός αναφέρεται στις διάφορες ημερομηνίες εφαρμογής απαιτήσεων σταδιακής αυστηρότητας βάσει της οποίας χορηγήθηκε η έγκριση τύπου.

Τμήμα 4: Ένας τετραψήφιος αύξων αριθμός (με αρχικά μηδενικά, όταν χρειάζεται) που υποδεικνύει τον βασικό αριθμό εγκρίσεως. Η ακολουθία ξεκινάει από το 0001.

Τμήμα 5: Ένας διψήφιος αύξων αριθμός (που αρχίζει, όταν χρειάζεται, από μηδέν) που υποδηλώνει την επέκταση. Η ακολουθία αρχίζει από 01 για κάθε βασικό αριθμό έγκρισης.

▼M1

2. Παράδειγμα εφαρμογής των απαιτήσεων της παρούσας οδηγίας και της οδηγίας 2005/55/ΕΚ για την τρίτη έγκριση (χωρίς επέκταση, μέχρι τώρα) που αντιστοιχεί στην ημερομηνία εφαρμογής B1 με στάδιο I OBD, η οποία χορηγήθηκε από το Ηνωμένο Βασίλειο:

e11*2005/55*2005/78B*0003*00

3. Παράδειγμα εφαρμογής των απαιτήσεων της οδηγίας 2005/55/ΕΚ και τροποποίησης της οδηγίας 2006/51/ΕΚ για τη δεύτερη επέκταση της τέταρτης έγκρισης που αντιστοιχεί στην ημερομηνία εφαρμογής B2, με στάδιο II OBD, η οποία χορηγήθηκε από τη Γερμανία:

e1*2005/55*2006/51F*0004*02

►M1

4. Πίνακας που παρουσιάζει τους χαρακτήρες που πρέπει να χρησιμοποιούνται σύμφωνα με τις διάφορες ημερομηνίες εφαρμογής που αναφέρονται στην οδηγία 2005/55/ΕΚ:

Χαρακτήρ-ας	Σειρά (*)	Στάδιο Ι OBD (**)	Στάδιο ΙΙ OBD	Ανθεκτικό-τητα και κατά τη χρήση της διάταξης	Έλεγχος NO_x (***)
A	A				
B	B1(2005)	ΝΑΙ		ΝΑΙ	
C	B1(2005)	ΝΑΙ		ΝΑΙ	ΝΑΙ
D	B2(2008)	ΝΑΙ		ΝΑΙ	
E	B2(2008)	ΝΑΙ		ΝΑΙ	ΝΑΙ
F	B2(2008)		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
G	B2(2008)		ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
H	C	ΝΑΙ		ΝΑΙ	
I	C	ΝΑΙ		ΝΑΙ	ΝΑΙ
J	C		ΝΑΙ	ΝΑΙ	
K	C		ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ

(*) Σύμφωνα με τον πίνακα 1 σημείο 6 του παραρτήματος Ι της οδηγίας 2005/55/ΕΚ.
(**) Σύμφωνα με το άρθρο 4 της οδηγίας 2005/55/ΕΚ, οι κινητήρες αερίου εξαιρούνται από το στάδιο Ι OBD.
(***) Σύμφωνα με το σημείο 6.5 του παραρτήματος Ι της οδηγίας 2005/55/ΕΚ.

Άρθρο 7
Κατάργηση διατάξεων - Παράρτημα IX της 2005/55/ΕΚ

1. Οι παρακάτω κοινές υπουργικές αποφάσεις καταργούνται από την 9η Νοεμβρίου 2006.

Κ.Υ.Α. ΕΝΑΡΜΟΝΙΣΗΣ	ΟΔΗΓΙΕΣ	ΦΕΚ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ
28432/2447/2.7.1992	88/77/ΕΟΚ	Β 536/25-08-1992
28432/2447/2.7.1992	91/542/ΕΟΚ	Β 536/25-08-1992
18611/1393/7.6.1996	96/1/ΕΚ	Β 465/18-06-1996
50050/2044/30.7.2000	1999/96/ΕΚ	Β 1076/30-8-2000
78106/3443/23.1.2002	2001/27	Β 118/01-02-2002

2. Οι αναφορές στις καταργούμενες οδηγίες θεωρούνται ότι γίνονται στην παρούσα απόφαση και διαβάζονται σύμφωνα με τον πίνακα αντιστοιχίας που παρατίθεται στο παράρτημα Χ του άρθρου 5.

Άρθρο 8
Έναρξη ισχύος

Η παρούσα ισχύει από την 9η Νοεμβρίου 2006.

Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Αθήνα, 22 Μαρτίου 2007

ΟΙ ΥΠΟΥΡΓΟΙ

ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ
ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΑΛΟΓΟΣΚΟΥΦΗΣ

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ
ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΣΟΥΦΛΙΑΣ

ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ
ΜΙΧΑΛΗΣ Κ. ΛΙΑΠΗΣ

ΕΘΝΙΚΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ

ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΓΡΑΦΕΙΑ ΠΩΛΗΣΗΣ Φ.Ε.Κ.

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ - Βασ. Όλγας 227	**23104 23956**	**ΛΑΡΙΣΑ** - Διοικητήριο	**2410 597449**
ΠΕΙΡΑΙΑΣ - Ευριπίδου 63	**210 4135228**	**ΚΕΡΚΥΡΑ** - Σαμαρά 13	**26610 89122**
ΠΑΤΡΑ - Κορίνθου 327	**2610 638109**	**ΗΡΑΚΛΕΙΟ** - Πεδιάδος 2	**2810 300781**
ΙΩΑΝΝΙΝΑ - Διοικητήριο	**26510 87215**	**ΜΥΤΙΛΗΝΗ** - Πλ. Κωνσταντινουπόλεως 1	**22510 46654**
ΚΟΜΟΤΗΝΗ - Δημοκρατίας 1	**25310 22858**		

ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ ΦΥΛΛΩΝ ΕΦΗΜΕΡΙΔΟΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

Σε έντυπη μορφή

- Για τα Φ.Ε.Κ. από 1 μέχρι 16 σελίδες σε 1 €, προσαυξανόμενη κατά 0,20 € για κάθε επιπλέον οκτασέλιδο ή μέρος αυτού.
- Για τα φωτοαντίγραφα Φ.Ε.Κ. σε 0,15 € ανά σελίδα.

Σε μορφή DVD/CD

Τεύχος	Ετήσια έκδοση	Τριμηνιαία έκδοση	Μηνιαία έκδοση
Α΄	150 €	40 €	15 €
Β΄	300 €	80 €	30 €
Γ΄	50 €	-	-
Υ.Ο.Δ.Δ.	50 €	-	-
Δ΄	110 €	30 €	-

Τεύχος	Ετήσια έκδοση	Τριμηνιαία έκδοση	Μηνιαία έκδοση
Α.Α.Π.	110 €	30 €	-
Ε.Β.Ι.	100 €	-	-
Α.Ε.Δ.	5 €	-	-
Δ.Δ.Σ.	200 €	-	20 €
Α.Ε. - Ε.Π.Ε. και **Γ.Ε.ΜΗ.**	-	-	100 €

- Η τιμή πώλησης μεμονωμένων Φ.Ε.Κ. σε μορφή cd-rom από εκείνα που διατίθενται σε ψηφιακή μορφή και μέχρι 100 σελίδες, σε 5 € προσαυξανόμενη κατά 1 € ανά 50 σελίδες.
- Η τιμή πώλησης σε μορφή cd-rom/dvd, δημοσιευμάτων μιας εταιρείας στο τεύχος Α.Ε.-Ε.Π.Ε. και Γ.Ε.ΜΗ. σε 5 € ανά έτος.

ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑ ΚΑΙ ΑΠΟΣΤΟΛΗ Φ.Ε.Κ.: Τηλεφωνικά: 210 4071010 - fax: 210 4071010 - internet: http://www.et.gr

ΕΤΗΣΙΕΣ ΣΥΝΔΡΟΜΕΣ Φ.Ε.Κ.

Τεύχος	Έντυπη μορφή	Ψηφιακή Μορφή
Α΄	225 €	190 €
Β΄	320 €	225 €
Γ΄	65 €	Δωρεάν
Υ.Ο.Δ.Δ.	65 €	Δωρεάν
Δ΄	160 €	80 €
Α.Α.Π.	160 €	80 €
Ε.Β.Ι.	65 €	33 €

Τεύχος	Έντυπη μορφή	Ψηφιακή Μορφή
Α.Ε.Δ.	10 €	Δωρεάν
Α.Ε. - Ε.Π.Ε. και **Γ.Ε.ΜΗ.**	2.250 €	645 €
Δ.Δ.Σ.	225 €	95 €
Α.Σ.Ε.Π.	70€	Δωρεάν
Ο.Π.Κ.	-	Δωρεάν
Α΄+ Β΄+ Δ΄ + Α.Α.Π.	-	450 €

- Το τεύχος Α.Σ.Ε.Π. (έντυπη μορφή) θα αποστέλλεται σε συνδρομητές ταχυδρομικά, με την επιβάρυνση των 70 €, ποσό το οποίο αφορά τα ταχυδρομικά έξοδα.
- Για την παροχή πρόσβασης μέσω διαδικτύου σε Φ.Ε.Κ. προηγουμένων ετών και συγκεκριμένα στα τεύχη: **α)** Α, Β, Δ, Α.Α.Π., Ε.Β.Ι. και Δ.Δ.Σ., η τιμή προσαυξάνεται, πέραν του ποσού της ετήσιας συνδρομής του 2007, κατά 40 € ανά έτος και ανά τεύχος και **β)** για το τεύχος Α.Ε.-Ε.Π.Ε. & Γ.Ε.ΜΗ., κατά 60 € ανά έτος παλαιότητας.

* Η καταβολή γίνεται σε όλες τις Δημόσιες Οικονομικές Υπηρεσίες (Δ.Ο.Υ.). Το πρωτότυπο διπλότυπο (έγγραφο αριθμ. πρωτ. 9067/28.2.2005 2η Υπηρεσία Επιτρόπου Ελεγκτικού Συνεδρίου) με φροντίδα των ενδιαφερομένων, πρέπει να αποστέλλεται ή να κατατίθεται στο Εθνικό Τυπογραφείο (Καποδιστρίου 34, Τ.Κ. 104 32 Αθήνα).
* Σημειώνεται ότι φωτοαντίγραφα διπλοτύπων, ταχυδρομικές Επιταγές για την εξόφληση της συνδρομής, δεν γίνονται δεκτά και θα επιστρέφονται.
* Οι οργανισμοί τοπικής αυτοδιοίκησης, τα νομικά πρόσωπα δημοσίου δικαίου, τα μέλη της Ένωσης Ιδιοκτητών Ημερησίου Τύπου Αθηνών και Επαρχίας, οι τηλεοπτικοί και ραδιοφωνικοί σταθμοί, η Ε.Σ.Η.Ε.Α., τα τριτοβάθμια συνδικαλιστικά Όργανα και οι τριτοβάθμιες επαγγελματικές ενώσεις δικαιούνται έκπτωσης πενήντα τοις εκατό (50%) επί της ετήσιας συνδρομής (τρέχον έτος + παλαιότητα).
* Το ποσό υπέρ Τ.Α.Π.Ε.Τ. [5% επί του ποσού συνδρομής (τρέχον έτος + παλαιότητα)], καταβάλλεται ολόκληρο (Κ.Α.Ε. 3512) και υπολογίζεται πριν την έκπτωση.
* Στην Ταχυδρομική συνδρομή του τεύχους Α.Σ.Ε.Π. δεν γίνεται έκπτωση.

Πληροφορίες για δημοσιεύματα που καταχωρούνται στα Φ.Ε.Κ. στο τηλ.: 210 5279000.
Φωτοαντίγραφα παλαιών Φ.Ε.Κ.: Μάρνη 8 τηλ.: 210 8220885, 210 8222924, 210 5279050.
Οι πολίτες έχουν τη δυνατότητα ελεύθερης ανάγνωσης των δημοσιευμάτων που καταχωρούνται σε όλα τα τεύχη της Εφημερίδας της Κυβερνήσεως πλην εκείνων που καταχωρούνται στο τεύχος Α.Ε.-Ε.Π.Ε και Γ.Ε.ΜΗ., από την ιστοσελίδα του Εθνικού Τυπογραφείου (www.et.gr).

Οι υπηρεσίες εξυπηρέτησης πολιτών λειτουργούν καθημερινά από 08:00 μέχρι 13:00



ΑΠΟ ΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ
ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΟΥ 34 * ΑΘΗΝΑ 104 32 * ΤΗΛ. 210 52 79 000 * FAX 210 52 21 004
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ: http://www.et.gr – e-mail: webmaster@et.gr